

Alex Agassiz

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

M. MILNE EDWARDS

TOME XIX

PARIS
LIBRAIRIE DE G. MASSON
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
1874

RECHERCHES

POUR

SERVIR A L'HISTOIRE ANATOMIQUE

DES

GLANDES ODORANTES DES MAMMIFÈRES

(CARNASSIERS ET RONGEURS),

Par M. Joannes CHATIN.

AVANT-PROPOS.

Peu de sujets ont été étudiés aussi souvent que le système glandulaire, et l'on peut dire qu'il n'y en a guère qui l'aient été plus minutieusement ; aussi nos connaissances ont-elles singulièrement progressé sur les différents points de son histoire : il suffit, pour s'en convaincre, de comparer l'état actuel de la science avec ce qu'on savait il y a trente ans environ. Certains points relatifs à la structure des parenchymes sont encore incomplétement fixés, et toutes les conditions de l'acte sécrétoire ne sont peut-être pas aussi nettement établies qu'on pourrait le souhaiter ; mais il faut néanmoins reconnaître que l'anatomie et la physiologie générales sont arrivées sur ces questions à des résultats considérables.

Il est malheureusement difficile d'en dire autant de l'anatomie comparée : les glandes digestives ou génitales les plus importantes sont évidemment bien connues aujourd'hui dans toute la série animale, mais il est certains organes de sécrétion dont l'étude anatomique semble avoir été négligée d'une façon beaucoup trop complète. Telles sont ces glandes situées sur différents points du corps des Mammifères et sécrétant des humeurs ordinairement

très-odorantes et plus ou moins caractéristiques des espèces chez lesquelles on les observe. J'ai pensé qu'il y aurait intérêt à entreprendre leur étude au point de vue anatomique, et à examiner quelles modifications organiques ou fonctionnelles elles présentaient dans les principaux groupes de Mammifères. Des circonstances imprévues m'obligent à limiter aujourd'hui ce travail aux ordres des Carnassiers et des Rongeurs. Ainsi restreint, il embrasse encore un champ bien vaste, et je n'aurais pu le mener à bonne fin, si je n'avais été constamment guidé et encouragé par la savante direction que mes éminents et excellents maîtres, MM. les professeurs H. et A. Milne Edwards, ont bien voulu me donner et dont je ne saurais trop les remercier; qu'ils reçoivent donc ici l'expression de ma profonde reconnaissance pour la bienveillante sollicitude qu'ils m'ont témoignée durant tout le cours de mes études.

PRÉLIMINAIRES. — HISTORIQUE.

I

Les premiers naturalistes, ne possédant sur les glandes que de bien vagues notions morphologiques, désignèrent sous ce nom un assez grand nombre d'organes le plus souvent très-dissemblables ou ne présentant entre eux que de lointaines analogies de forme, de texture ou de couleur.

Plus tard, grâce à des études anatomiques plus minutieuses et dirigées plus méthodiquement, on élimina de cette classe certains organes qui n'eussent jamais dû y trouver place, et que l'on rapporta aux appareils dont ils étaient les annexes ou les parties constituantes; néanmoins ce ne fut que vers notre époque, on peut le dire, que le groupe des glandes se trouva compris dans des limites vraiment naturelles. En effet, ce fut alors la fonction physiologique qui devint le caractère essentiel des organes, et permit de désigner sous le nom de *glandes* tous ceux « qui sont » spécialement chargés de sécréter les humeurs destinées à être

» expulsées directement au dehors ou versées dans la cavité » digestive ; on l'applique aussi aux organes qui, en raison de » leur structure, semblent devoir remplir des fonctions ana- » logues, bien que les produits qu'ils élaborent ne puissent être » excrétés » (1).

Les glandes les plus remarquables par leur volume, leur situation ou le rôle physiologique de leurs produits, sont aujourd'hui assez bien connues au point de vue de l'anatomie descriptive et générale ; en revanche, de nombreux organes glandulaires indiqués depuis longtemps par les naturalistes, se trouvent à peine mentionnés par les anatomistes : telles sont les glandes faciales des Chiroptères, les larmiers des Cerfs, les glandes anales des Carnassiers, etc. A la vérité, quelques-uns de ces organes ont été l'objet de travaux spéciaux, mais le nombre en est bien réduit : l'attention devant naturellement se porter sur les produits de sécrétion usités en thérapeutique, ce sont les glandes périnéales des Civettes, du Porte-musc et du Castor, qui ont été le sujet des premières et des plus complètes recherches (2).

En 1830, parut un travail (3) considérable de Johannes Müller, travail de la plus grande valeur au point de vue de l'histoire générale des glandes aussi bien qu'au point de vue plus spécial auquel je dois me placer ici. Dans les prolégomènes de son

(1) Milne Edwards, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, t. VII, p. 196.

(2) Castellus, *Hyæna odorifera, vulgo Civetta*. Messanæ, 1638. — Bartholin, *Anatome Civettæ s. Hyænæ odoriferæ*, in *Hist. anat.*, cent. 4, 1657, p. 199-213. — Jean Méry, *Observations sur les canaux, etc., de la Civette* (*Mém. Acad. sciences*, 1666-69, t. II, 1733, p. 8). — Cl. Perrault, *Description anatomique de cinq Civettes* (*ibid.*, t. III, 1733, p. 157-177). — Morand, *Nouvelles observations sur le sac et le parfum de la Civette* (*Acad. sciences*, 1728). — De la Peyronie, *Description d'un animal connu sous le nom de Musc* (*Viverra* (*ibid.*, 1731, p. 443). — Gmelin, *Descriptio animalis moschiferi* (*Novi Comm. Acad. Petrop.*, 1752). — Shrœk, *Historia Moschi*, cap. x, p. 25. — Brandt et Ratzeburg, *Medicinische Zoologie*, t. I, p. 45. — Pallas, *Spicilegia zoologica*, fascic. XIII, p. 29, pl. 6. — Alphonse Milne Edwards, *Recherches sur la famille des Chevrotains* (*Ann. sc. nat.*, ZOOLOGIE, 1864, t. II, p. 49). — Gottwald, *Bemerkungen über der Biber*. Nuremberg, 1782. — Bour, *Anatome Castoris*. Ludg. Bat., 1806.

(3) Johannes Müller, *De glandularum secernentium structura penitiori eorumque prima formatione*. Lipsiæ, 1830.

mémoire, Müller résume les phases les plus importantes de l'étude des glandes; les découvertes de Malpighi, de Ruysch, de Ferrein, de Peyer, et des autres anatomistes antérieurs à son époque, s'y trouvent résumées, analysées et appréciées avec un rare esprit de critique. Puis Müller décrit la méthode à suivre dans l'examen de ces organes, les procédés qu'il convient d'employer dans leur observation et leur préparation ; il conseille, à ce propos, aux anthropotomistes, d'étendre leurs recherches aux animaux, de façon à se faire ainsi une idée plus nette du mode de constitution et du fonctionnement des organes sécréteurs.

L'anatomiste allemand étudie ensuite la structure et le développement des « follicules cutanés » (glandes sébacées, etc.); il fait connaître les principaux caractères des glandes intestinales étudiées dans la série animale. Puis, après avoir décrit les glandes excrétoires des Invertébrés (Mollusques et Insectes), il aborde une partie de son sujet sur laquelle je dois naturellement insister, puisqu'il s'agit des organes spéciaux de sécrétion des Mammifères et des Reptiles. Il indique d'abord l'existence de glandes musquées chez les Crocodiles; puis énumère les organes sécréteurs qui se trouvent dans le voisinage de l'œil chez les Cerfs et les Antilopes, dans la région faciale chez les Vespertilions, dans la région temporale chez les Éléphants. Au sujet des glandes qui, chez les Soricidés, existent sur les flancs du corps, Müller rappelle qu'elles ont été décrites et figurées par Geoffroy Saint-Hilaire (1), et avoue les avoir vainement cherchées sur une Musaraigne de son pays. Il mentionne successivement les glandes dorsales du *Sus Tajassu* et les glandes uropygiennes des Oiseaux, celles que le Desman porte dans le voisinage de la queue, et arrive enfin aux glandes anales et périnéales des Carnassiers. Il pose en principe que ces organes sont extrêmement variables dans leur volume, leurs dimensions et leur forme; puis il cite quelques-uns des animaux qui en sont pourvus. Il nous apprend ainsi que chez

(1) Geoffroy Saint-Hilaire, *Notice sur les glandes odoriférantes des Musaraignes*, dans *Bull. sc. Soc. phil.*, 1815, p. 36.

la Loutre, ce sont plutôt des sacs que des glandes, ce qui peut faire supposer là un grand accroissement du réservoir central; que dans l'Hyène il y aurait quatre glandes débouchant dans un sac commun, lequel s'ouvrirait par une fente située au-dessus de l'anus. Au sujet du Zibeth, il insiste sur l'existence constante de deux appareils glandulaires chez le mâle comme chez la femelle, et réfute ainsi une vieille croyance qui voulait que celle-ci fût privée de glandes à parfum. Il n'insiste malheureusement pas sur cet appareil si curieux, et se borne à renvoyer le lecteur aux préparations anatomiques conservées au Musée de Berlin et à l'ouvrage alors récent de Brandt et Ratzeburg (1).

Müller est encore moins explicite pour les glandes de la Taupe, dont il donne une coupe anatomique insuffisante, tandis qu'une figure d'ensemble eût été bien préférable. Abordant ensuite la description du Castor, il semble avoir bien distingué les glandes au castoréum des vraies glandes anales ou glandes à huile, et indique assez bien leur situation respective. Il ne fait qu'indiquer les glandes préputiales du Rat (*Mus Rattus*), et décrit d'ailleurs comme telles les glandes au castoréum dont il vient d'être question. Viennent ensuite les glandes inguinales des Lièvres et du *Moschus moschiferus*, les glandes fémorales des Sauriens, celles qui sécrètent le venin (?) de l'Ornithorhynque, et celles que les Ruminants portent dans le voisinage de l'ongle.

Ce même travail renferme la description anatomique des ovaires, des mamelles; des glandes de Meibomius et de celles de Harder; des glandes lacrymales, nasales, etc. L'auteur étudie ensuite la structure et le mode de développement des glandes salivaires étudiées dans la série animale, du pancréas, du foie, des reins et des testicules.

Les quatre derniers livres sont consacrés à l'étude de la structure générale des glandes, de leurs rapports réciproques; du mode de distribution des nerfs, des capillaires et des lymphatiques qui s'y distribuent; de la mensuration; de leurs éléments et de leur rôle physiologique.

(1) Brandt et Ratzeburg, *loc. cit.*

On me pardonnera, je pense, cette longue analyse du mémoire de Müller, en songeant à son importance capitale au point de vue sous lequel je dois me placer. Certes, il est regrettable que cet anatomiste se soit borné à mentionner presque simplement les glandes spéciales des animaux, sans faire connaître avec plus de détails les particularités de leur structure, ou tout au moins leur situation exacte et leurs rapports généraux; mais il faut reconnaître que son travail fait réellement époque dans l'histoire du système glandulaire. La première période est achevée, les conceptions plus ou moins heureuses des anciens médecins ou naturalistes ont pris fin; l'époque moderne, si féconde en découvertes histologiques et physiologiques, va s'ouvrir: il semble que Müller en ait eu le pressentiment et ait voulu présenter le bilan actuel de la science, si j'ose m'exprimer ainsi. Toutes les opinions émises par cet auteur ne se trouvent évidemment plus en rapport avec les résultats obtenus par les savants qui lui ont succédé, mais on ne peut s'empêcher de reconnaître l'immense service qu'il a rendu à l'anatomie générale et comparée, soit en faisant connaître ses propres découvertes, soit en analysant celles de ses devanciers avec un esprit de fine et sévère critique qui ne constitue pas un des caractères les moins originaux de son œuvre.

Les glandes anales des Hyènes ont été décrites par Filippi (1), et plus récemment par Murie. Deux mémoires de M. Flower nous ont fait connaître celles du Protèle et de l'*Ælurus fulgens* (2), et Retzius (3) a décrit des organes semblables dans le *Canis Vulpes*. Enfin, M. Cornay (de Rochefort) (4) a consacré à diverses de ces glandes spéciales un ouvrage qui touche de trop près à ce sujet pour que je n'en fasse pas connaître les traits principaux.

Pensant que l'odeur propre aux animaux sauvages est due aux

(1) De Filippi, *Notizia sopra una nuova specie di Iena*. Torino, 1851 (*Trans. of the Zool. Soc.*, 1867, p. 503, pl. 63).

(2) W. H. Flower, *On the Anatomy of the* Proteles (*Proceed. of the Zool. Soc. of London*, 11 nov. 1869). — Idem, *On the Anatomy of* Ælurus fulgens (*ibid.*, 15 nov. 1870).

(3) Retzius, *Om en egen körtelbildning hos några arter af släglet canis*, 1848.

(4) Cornay, *Principes d'adénisation, ou Traité de l'ablation des glandes nidoriennes*. Paris, 1859.

humeurs sécrétées par leurs glandes nidoriennes (*nidor*, fumet), M. Cornay conseille de les soumettre à la pratique de l'*adénisation*, opération se résumant dans l'ablation de ces organes sécréteurs. Après avoir distingué le « fumet » du « parfum », et avoir établi que le premier provient des appareils de nidoration, tandis que le second résulte simplement d'une nourriture appropriée et aromatique, l'auteur nous apprend que l'adénisation a pour but principal l'amélioration de la chair des animaux, pour lesquels elle serait encore un excellent préservatif contre les maladies de l'appareil nidorien, ce qui semble en effet très-naturel. Je ne suivrai pas M. Cornay dans l'énumération de toutes les qualités que ne sauraient manquer de posséder les animaux adénisés, et j'arrive immédiatement à l'examen du chapitre où il considère plus spécialement les glandes nidoriennes sous le rapport de leur présence et de leur situation chez divers Mammifères (1). Selon lui, l'Homme, le Bœuf, le Cochon, le Cheval, l'Âne, le Lapin, le Rat, le Mouton, seraient *anidoriens*. Les *animaux nidoriens* seraient au contraire beaucoup plus nombreux et constamment caractérisés par une « odeur fade, musquée ou plus ou moins ammoniacale » (2); parmi eux il cite le Desman, le Blaireau, le Glouton, les Martes, le Chien, les Hyènes, la Civette, le Suricate, la Sarigue, le Phalanger, le Pécari, les Chats et le Castor. Les Oiseaux seraient aussi pourvus de glandes nidoriennes. M. Cornay divise ces organes en trois groupes : 1° glandes isolées; 2° glandes chatonnées; 3° glandes folliculaires (3). Celles-ci posséderaient souvent un « réservoir nidorien » affectant plusieurs formes : globulaire chez le Chien, piriforme chez le Chat, etc. — Cet ouvrage, un peu trop fantaisiste, se termine par l'étude des diverses affections morbides dont ces glandes peuvent être le siége (*fièvre nidorienne*, *tumeurs nidoriennes*, etc.), et par l'exposé des procédés opératoires à suivre dans la pratique de l'adénisation, laquelle toutefois ne semble pas avoir donné entre les mains mêmes de son auteur tous les heureux résultats

(1) Cornay, *ibid.*, p. 42 et suiv.
(2) *Ibid.*, p. 47.
(3) *Ibid.*, p. 52.

qu'il devait en attendre : c'est du moins ce qui semble ressortir du récit d'une adénisation pratiquée sur un Coq ordinaire.

Au point de vue de l'anatomie comparée, les renseignements sont donc encore bien peu nombreux, et plusieurs des mémoires qui les renferment ne sont plus en rapport avec les légitimes exigences de la science moderne. M'aidant des savants conseils de mes maîtres et des nombreux matériaux qu'ils voulaient bien mettre à ma disposition, je me suis proposé de reprendre l'histoire de ces organes au point de vue de l'anatomie descriptive, de l'anatomie générale et de l'anatomie comparée. Pour atteindre ce but, j'ai dû naturellement prendre pour guides les auteurs qui se sont occupés, à diverses époques, de l'étude des glandes ; aussi dois-je rappeler tout d'abord les résultats qu'ils ont acquis à la science, et faire connaître la marche que j'ai moi-même suivie dans le cours de ce travail.

L'histoire du système glandulaire est certes l'un des plus intéressants et des plus fructueux chapitres de l'histoire générale des sciences anatomiques. Ne pouvant malheureusement m'y attacher autant qu'elle le mériterait et que je le désirerais, je dois me borner à résumer les idées et les théories souvent divergentes dont on trouvera la mention dans la suite de ce mémoire; je dois surtout définir les principaux termes dont j'aurai à faire usage, et, pour enlever à cet exposé tout caractère chronologique, je vais suivre une marche purement anatomique, considérant la glande dans ses enveloppes, son parenchyme et ses éléments épithéliaux.

Pour la plupart des organes décrits dans ce travail, on constate la présence d'une enveloppe propre, circonscrivant la glande et présentant des caractères sur lesquels j'aurai bientôt l'occasion d'insister. Pour le moment, je me bornerai à rappeler que les glandes les plus connues ne sont guère revêtues que par une zone périphérique de tissu lamineux se condensant pour former à la glande une espèce de coque ou de « couche extérieure bien distincte des tissus circonvoisins, et formant autour de la glande » une sorte de tunique ou capsule » (1).

(1) Milne Edwards, *loc. cit.*, t. VII, p. 271.

Un naturaliste allemand, Peters, a cependant trouvé une complication réelle dans les glandes musquées des Crocodiles et des Tortues, lesquelles seraient entourées par une enveloppe de muscles striés (1), disposition curieuse à plus d'un titre et dont on trouvera l'analogue dans les glandes périnéales de plusieurs animaux étudiés ici. L'enveloppe des glandes se trouvant ainsi constituée, le plus souvent d'une façon très-simple et ne demandant que des observations faciles, n'a pu donner lieu à de bien graves dissemblances d'interprétation ; aussi nulle ambiguïté ne pouvant se rencontrer dans les descriptions qui feront connaître cette partie de l'organe, je passe immédiatement au parenchyme.

II

Peut-être est-il nécessaire de définir ce terme, ou plutôt d'établir dans quel sens je l'emploierai dans le cours de ce travail, en raison même des applications différentes que lui ont données des anatomistes éminents. Sous le nom de *parenchyme*, de Blainville désignait toute trame ou même tout *tissu* en général (2); certains auteurs, adoptant ces idées, ont ainsi décrit un parenchyme pulmonaire, musculaire, etc. Exagérant même cette tendance, l'école allemande a appliqué ce terme à tous les éléments fondamentaux des tissus et lui a ainsi enlevé tout sens bien défini. L'acception dans laquelle je crois devoir prendre ici le mot *parenchyme* est celle qui se retrouve dans tous les écrits de l'école française, pour laquelle ce terme désigne « un tissu propre aux » organes glanduleux, composé par des grains agglomérés unis » par du tissu lamineux, et se déchirant avec plus ou moins de » facilité » (3).

Je dois immédiatement faire suivre cette définition d'une remarque relative à la constitution histologique de la trame du parenchyme : dans plusieurs organes décrits ici, le stroma glan-

(1) Leydig, *Traité d'histologie comparée de l'homme et des animaux.*

(2) De Blainville, *Cours de physiologie*, 1833, t. II, p. 14 et passim.

(3) Littré et Robin, *Dictionnaire de Nysten,* 12e édit., art. PARENCHYME.

dulaire n'est pas purement lamineux, mais renforcé par d'autres éléments (élastiques, musculaires, etc.). Ce fait isolé suffit à indiquer dans ces parties une complexité fréquente qui explique bien comment, durant des siècles, les idées les plus diverses et souvent aussi les moins conformes à la vérité ont pu régner, à ce sujet, dans les écoles anatomiques.

La difficulté de semblables études et la nécessité d'y employer de puissants moyens d'investigation font deviner les obstacles que rencontrèrent les savants qui s'y consacrèrent les premiers. Avant le XVII[e] siècle, on ne rencontre, au sujet du système glandulaire, que des idées bien vagues et bien confuses; mais, vers cette époque, un naturaliste qui, l'un des premiers, se soit occupé d'anatomie générale, Malpighi, considéra les glandes comme formées par un certain nombre de petits culs-de-sac ou de vésicules, sans communication directe avec le système vasculaire, mais entourés d'abondants réseaux capillaires (1). Cette théorie rendait un assez bon compte de l'état réel des choses; elle ne fut cependant pas admise par plusieurs contemporains de Malpighi. L'un d'eux, le Hollandais Ruysch, justement célèbre par son habileté incomparable dans l'art des injections, crut devoir considérer les glandes comme formées par des tubes non plus aveugles, mais en continuité directe avec les dernières ramifications du système artériel (2). Boerhaave et Ferrein rejetèrent les conclusions de Ruysch (3), qui furent cependant acceptées par plusieurs anatomistes de leur époque et surtout par Haller (4).

Dans le premier tiers de notre siècle, Béclard pensait que c'était à la théorie de Malpighi qu'il fallait avoir recours pour expliquer la structure du pancréas ou des glandes salivaires, tandis qu'il

(1) Malpighi, *De viscerum structura exercitatio anatomica* (*Opera omnia*, 1686, t. II, p. 57, etc.). — *De structura glandularum conglobatarum*, etc. (*Op. posth.*, 1718, p. 137).

(2) Ruysch, *De fabrica glandularum, ad Boerhaavium*, 1722.

(3) Boerhaave, *Epistola de fabrica glandularum*, 1722.— Ferrein, *Sur la structure des viscères nommés glanduleux* (*Mém. Acad. sc.*, 1749, p. 409).

(4) Haller, *De partium corporis humani præcipuarum fabrica et functionibus*, t. V, p. 27 et suiv. — *Elementa physiologiæ*, t. II, p. 734, etc.

regardait les reins et les testicules comme constitués selon la théorie de Ruysch (1).

Cette dernière fut cependant peu à peu abandonnée et ne présente plus qu'un intérêt historique. Son origine même semble peu explicable, puisque, selon la remarque de Grainger, il est difficile de comprendre comment Ruysch a pu conclure, sans le secours du microscope, à une continuité que jamais les plus forts objectifs ne nous ont montrée entre les culs-de-sac et les capillaires (2).

Toute discussion sur ce sujet fut d'ailleurs rendue inutile par les recherches de J. Müller, qui montra de la façon la plus nette que, dans aucune glande et chez aucun animal, un canal sécréteur ne formait la prolongation d'un capillaire (3). On connut dès lors la nature réelle de l'élément fondamental du parenchyme, et ce fut avec rapidité que les notions complémentaires se trouvèrent acquises à la science.

III

Dès 1824, un savant anatomiste français, Dutrochet, étudiant divers organes sécréteurs des Invertébrés, et particulièrement les glandes salivaires du Colimaçon, fut amené à considérer toute sécrétion comme produite par une cellule spéciale (4). Dutrochet était arrivé à ces conclusions plutôt peut-être par des vues théoriques que par des observations réelles; néanmoins elles se trouvèrent confirmées peu après par les travaux de Purkinje, qui trouva que les glandes salivaires, le pancréas, etc., présentaient des utricules dans lesquelles s'élaboraient leurs humeurs caractéristiques (5). Quant au caractère morphologique de ces éléments cellulaires, il fut bientôt établi par les recherches de Henle : de

(1) Béclard, *Éléments d'anatomie générale*, 1823, p. 424.

(2) Grainger, in *Todd's Cyclopædia*, t. II, art. GLAND.

(3) J. Müller, *De glandula secernentium*, etc.

(4) Dutrochet, *Recherches anatomiques et physiologiques*, p. 202, 203.

(5) Purkinje, *Bericht über die Versammlung der Naturforscher zu Prag*, 1837, p. 174.

longues études sur les tissus épithéliques amenèrent cet anatomiste à considérer les organites sécréteurs comme parfaitement comparables aux éléments constitutifs de ces tissus (1), et cette opinion a été, depuis lors, acceptée universellement.

Je ne puis, à mon grand regret, retracer les différentes phases par lesquelles cette partie de l'histoire anatomique des glandes a passé durant ces vingt dernières années; je ne puis même énumérer les remarquables travaux publiés sur ce sujet, et je dois me borner à présenter d'une façon très-résumée l'état actuel de la science, en limitant même cet exposé à l'épithélium des glandes en grappe, de façon à ne point m'écarter de mon sujet.

De nombreux travaux dus à Giannuzzi (2), à Pflüger (3), à Heidenhain (4), à Boll (5), à G. Pouchet (6), à Ranvier (7), à M. Schultze (8), etc., nous ont fait connaître la structure, les dispositions principales et le rôle des éléments épithéliaux des glandes salivaires. Langerhaus, Saviotti, Lambrecht, Giannuzzi, ont étudié au même point de vue le pancréas (9) ; Langer, la mamelle (10) ; Boll, Schwalbe, Boldyrew, Biesiadecki, les

(1) Henle, *Ueber die Ausbreitung der Epithelium in menschlichen Korper* (*Müller's Archiv. fur Anat. und Physiol.*, 1838, p. 103). — *Traité d'anatomie générale*, trad. par Jourdan, t. II, p. 465, etc.

(2) Giannuzzi, *Von den Folgen der beschleunigten Blatstroms für die Absonderung der Speichels* (*Sitzungsbericht der Sachsisch. Akadem., Math. phys. Klass.*, 27 nov. 1865).

(3) Pflüger, *Die Endigungen der Absonderungsnerven in der Speicheldrusen und die Entwickelung der Epithelien* (*Stricker's Handbuch*, p. 306, et in *M. Schultze's Archiv*, t. V, p. 193).

(4) Heidenhain, *Beiträge zur Lehre von der Speichelabsonderung* (*Physiol. Inst. Breslau*, 1868).

(5) Boll, *Beiträge zur mikroscopischen Anatomie der acinosen Drusen*. Berlin, 1868.

(6) G. Pouchet, *Mémoires sur le grand Fourmilier*, 2[e] livr., 1868.

(7) Voyez les différentes notes du *Traité d'histologie* de Frey.

(8) M. Schultze, in *M. Schultze's Archiv. für mikroscop. Anat.*, t. V, p. 203.

(9) Langerhaus, *Beiträge zur mikroscopischen Anatomie der Bauchspeicheldruse* (inaug. dissert.). Berlin, 1868. — Saviotti, *Untersuchungen über den feineren Bau der Pancreas* (*M. Schultze's Archiv. für mikrosc. Anat.*, t. V, p. 404). — Lambrecht, *Beiträge mikroscopischen Anatomie der Bauchspeicheldruse* (inaug. dissert.). Berlin, 1869. — Giannuzzi, *Recherches sur la structure intime du pancréas* (*Compt. rend. Acad. sc.*, 1869, t. LXVIII, p. 1280).

(10) Langer, *Denkschriften der Wiener Acad.*, t. III, pars 2, p. 25.

glandes lacrymales, de Brunner, des voies respiratoires et sébacées (1).

D'après ces divers auteurs, le globule épithélial présente dans toutes ces glandes une apparence polyédrique et des diamètres sensiblement égaux, ce qui a amené plusieurs auteurs à le décrire comme un élément cubique ou sphéroïdal (2). Ces caractères morphologiques se retrouvent dans les organes décrits ici, ainsi qu'on pourra le constater bientôt.

Dans les utricules épithéliques des culs-de-sac se trouve une sorte de protoplasma granuleux, et un noyau que j'ai presque constamment trouvé excentrique, lorsque j'ai pu l'observer, car j'aurai bientôt l'occasion d'indiquer les modifications qui déterminent la disparition de ce noyau.

Pour terminer cette histoire trop succincte de l'élément épithélial, je dois citer les conclusions auxquelles Ebner a été conduit par ses observations; selon cet anatomiste, les utricules glandulaires ne seraient pas en contact immédiat et réciproque, mais seraient séparées par de minces processus lamineux se détachant de la membrane propre du cul-de-sac (3). Plusieurs objections peuvent être opposées à cette conception que je rapporte sans la discuter en ce moment.

Telles sont les principales notions que les observateurs modernes ont successivement acquises à la science anatomique et qui ont servi de point de départ et aussi de points de repère à mes propres recherches. La plupart de ces travaux ne remontant qu'à une date bien récente, j'ai cru devoir les résumer rapidement et grouper leurs conclusions aussi méthodiquement qu'il m'a été possible. Je ne saurais néanmoins m'étendre davantage sur cette partie historique de mon sujet, et je dois immédiate-

(1) Boll, *Ueber den Bau der Thränendrüse* (*Archiv. für mikrosc. Anat.*, 1868, t. IV, p. 146). — *Stricker's Handbuch*, p. 1161. — Boldyrew, *Sur l'histologie de la membrane muqueuse des organes respiratoires, du larynx et de la trachée* (*Archives de physiologie*, 1870, p. 625). — Biesiadecki, in *Stricker's Handbuch*, p. 596.

(2) Farabeuf, *De l'épiderme et des épithéliums* (thèse de concours). Paris, 1872, p. 78, etc.

(3) Ebner, *Ueber die Anfange der Speichelgange in der Alveolen der Speicheldrüse* (*Archiv. für mikroscopische Anat.*, 1872, t. VIII, p. 81).

ment faire connaître les considérations générales en lesquelles peut se résumer l'histoire anatomique et physiologique des glandes odorantes.

CONSIDÉRATIONS ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES.

I

Sous le rapport purement anatomique, les glandes spéciales des Mammifères doivent être successivement étudiées dans leur situation, leurs parties constituantes, les éléments de leur parenchyme et les modifications qu'elles présentent chez les divers animaux ; en un mot, leur anatomie topographique, leur anatomie descriptive, leur anatomie générale et leur anatomie comparée méritent une égale attention.

Les organes qui se trouvent ainsi dévolus à certaines sécrétions particulières occupent, sur le corps des animaux qui les possèdent, des situations assez variables pour que l'on soit fort embarrassé lorsqu'on veut formuler un caractère qui permette de faire connaître d'une façon générale leur situation topographique. Les Chiroptères présentent des glandes faciales et des glandes jugales ; les Insectivores sont pourvus de glandes latérales ; les Cerfs ont des larmiers, le Muntjac une glande frontale ; l'Ornithorhynque, des glandes correspondant à l'éperon ; les Moutons, des glandes pédieuses ; l'Éléphant, des glandes temporales. La question devient ainsi très-difficile à résoudre, si l'on considère toute la classe des Mammifères ; mais si l'on se borne aux Carnassiers et aux Rongeurs, ainsi que j'ai dû le faire, on peut décrire ces organes comme des *glandes inguinales* (quelques Rongeurs) ou *périnéales* (Carnassiers et Rongeurs), cette dernière expression me semblant rendre l'idée la plus exacte de la situation de ces organes, dont les uns dépendent de l'appareil génital, tandis que les autres peuvent être considérés comme des annexes de la poche anale.

Il peut arriver que, chez un même Carnassier, on trouve des glandes anales et d'autres organes sécréteurs se rattachant assez bien à l'appareil de la reproduction, ainsi qu'on peut le constater

par l'étude des troncs nerveux et vasculaires qui s'y rendent. Dans les Civettes et les Genettes (1), j'aurai ainsi l'occasion de décrire un appareil très-curieux formé par des *glandes à parfum* dont le produit est versé dans une poche située entre l'anus et les organes génitaux, tandis que sur les bords de l'ouverture anale se voient deux petits orifices par lesquels est versée au dehors une humeur fétide produite par les *glandes anales* (2).

Ces organes sécrétant une humeur musquée ne sont d'ailleurs pas les seuls que nous trouverons annexés aux parties sexuelles : chez le Rat, par exemple, on voit sur les flancs de la symphyse pubienne deux longues masses claviformes, blanchâtres et à surface mamelonnée, et que l'on peut regarder comme des *glandes préputiales*, chacune d'elles possédant en effet un canal excréteur qui vient s'ouvrir au prépuce ou dans la cavité qui loge le clitoris. Dans leurs recherches sur la glande vulvo-vaginale, MM. Huguier et Robin ont indiqué ces glandes du *Mus decumanus* comme étant les analogues de la glande de Bartholin (3), et mes propres recherches m'ont amené à une conclusion identique tant au point de vue de l'anatomie proprement dite qu'à celui de l'histologie (4).

J'ai dit que parfois (chez les Viverridés), en outre des glandes anales, on rencontrait d'autres appareils sécréteurs, relativement considérables, et situés entre les organes génitaux et l'anus ; mais, chez d'autres Carnassiers, tels que le Blaireau, ces derniers organes sont placés entre l'anus et l'origine de la queue. Ce sont alors des *glandes sous-caudales* que leur situation et leur curieuse constitution ne permettent pas de confondre avec les glandes anales, qui existent aussi chez les *Meles* (5).

(1) Fig. 1, 2, 3, 10, 11, 14.

(2) Fig. 9, 11, 15,

(3) Huguier et Robin, *Mémoire sur les appareils sécréteurs des organes génitaux externes chez la femme et chez les animaux* (*Ann. des sciences nat.*, 3e série, ZOOLOGIE, 1850, t. XIII, p. 288).

(4) On sait que, dans son beau mémoire sur les glandes de Méry, M. le professeur Gubler considère ces organes comme les analogues de la glande vulvo-vaginale, au point de vue physiologique (Gubler, *Thèses de la Faculté de médecine de Paris*, 1849, p. 20).

(5) Fig. 65, 66, 67.

Pour en finir avec l'anatomie topographique de ces divers organes, je ferai remarquer leur situation constamment superficielle ou peu profonde : toutes les glandes dont on trouvera ici la description sont en effet sous-cutanées, caractère qui présentera une certaine importance lorsqu'il s'agira de les comparer aux glandes sébacées.

Leur *forme* est très-variable, mais répond cependant d'une façon assez constante à cette conception des anciens anatomistes qui voulaient que toute glande fût arrondie ou plus ou moins subglobuleuse. Beaucoup de glandes anales sont presque régulièrement sphériques (*Viverra Civetta*, *Viverra Zibetha*, *Genetta senegalensis*, *Thiosmus*, etc.); d'autres sont ovalaires (*Fœtorius*), d'autres claviformes (*Lepus Cuniculus*); celles du Ratel sont globiformes; il en est qui sont sensiblement arquées, etc.

Les glandes situées entre l'anus et la verge sont presque réniformes (glandes à parfum des *Viverra* et *Genetta*). Souvent aussi la forme de ces organes est tout à fait irrégulière, et semble subordonnée à l'espace dans lequel ces organes peuvent se développer (glande sous-caudale du *Meles*, follicules agminés de l'*Herpestes Ichneumon*).

Ce qui vient d'être dit de la forme peut aussi s'appliquer au *volume* de ces organes, aucun caractère absolument fixe ne pouvant lui être assigné. Ainsi, pour n'examiner d'abord que les glandes franchement anales, on constate qu'il y en a qui, dans leur complet développement, ont la grosseur d'un pois (*Atherura africana*) ou d'un petit haricot (*Lepus Cuniculus*), d'une noisette (*Fœtorius Furo*), d'une amande (*Meles*) ou d'une noix (*Thiosmus*, *Mellivora*).

Il n'y a aucune relation directe entre le volume de la glande et la taille ou le poids de l'animal; le seul rapport que l'on pourrait peut-être établir à ce sujet devrait plutôt avoir, pour terme de comparaison, la quantité d'humeur sécrétée ou la rapidité avec laquelle elle doit être expulsée, ces produits constituant souvent de véritables armes de défense. Aussi toutes les glandes de cette dernière catégorie présentent-elles un volume considérable, résultant bien moins d'un accroissement de la portion aci-

neuse que d'un développement extrême du réservoir et des enveloppes destinées à le comprimer et à faire jaillir au dehors l'humeur nidorienne qui le distend (*Mephitis*, *Thiosmus*, *Mellivora*) (1). Ceci est tellement vrai, que chez ces animaux qui, en raison de la fétidité des produits de leurs glandes anales, sont de véritables fléaux pour les habitants de leurs pays d'origine, on remarque que les acini n'occupent qu'une très-faible portion de la masse totale, tandis que le muscle constricteur est fort épais, constitué par deux plans de faisceaux croisés, et entoure un réservoir très-vaste, lequel reçoit par plusieurs pertuis le produit de la sécrétion, qui est versé au dehors par un court et large canal très-facilement dilatable (2).

Souvent encore les glandes anales, n'occupant individuellement qu'un petit espace, se trouvent multipliées autour de l'anus, de façon à constituer ainsi une masse relativement considérable : c'est ce qui se voit dans l'*Herpestes fasciatus*, où l'on remarque, autour de la terminaison du rectum, un certain nombre de glandes réparties symétriquement des deux côtés de l'axe de cette ouverture, et possédant chacune leur réservoir propre et un canal excréteur spécial (3).

Les détails précédents me permettent d'être très-bref sur tout ce qui a trait aux rapports généraux des glandes que j'étudie : les glandes anales semblent être, le plus souvent, symétriques par rapport à l'axe du rectum considéré dans sa portion terminale ou subterminale ; leur position est généralement latérale, mais elle peut être aussi antéro-postérieure, comme chez l'Ocelot. Lorsque ces organes offrent une grande complexité, comme dans l'*Herpestes fasciatus*, on peut encore reconnaître entre leurs divers groupes une certaine symétrie, car ils se trouvent rangés par paires autour de la poche anale (3). Dans l'immense majorité des cas, leurs rapports les plus importants sont ceux qu'ils affectent avec la peau qui les recouvre, avec la portion sacro-coccygienne de la colonne vertébrale qui leur est contiguë,

(1) Fig. 46, 60, 61.
(2) *Ibid.*
(3) Fig. 29, 30.

et surtout avec le canal de l'urèthre, qui passe sur le milieu de leur masse (*Thiosmus*, etc.), et dont les divers muscles peuvent les recouvrir, comme on le verra plus loin lorsqu'il sera question de la formation et de l'origine des tuniques charnues qui entourent ces organes.

Quant aux glandes à parfum des Viverridés, elles sont également très-peu profondes, situées symétriquement des deux côtés du canal uréthral, dont la portion terminale passe sur le milieu même de leur masse ; elles sont très-voisines des testicules, dont les sépare l'enveloppe charnue qui les recouvre complétement (1).

II

Étudiés dans leurs parties constituantes, ces divers organes de sécrétion offrent à considérer :

1° Les *enveloppes ;*

2° La *portion acineuse* ou *sécrétante ;*

3° Les *réservoirs ;*

4° Les *voies d'excrétion.*

La structure intime de ces parties et leur constitution histologique méritant une attention toute particulière et devant être étudiées bientôt, je dois me borner à décrire en ce moment le degré de développement, les rapports réciproques et l'agencement général de ces organes.

Un mot suffit pour caractériser les enveloppes de ces glandes : en outre du tissu fibreux qui forme leur trame, elles présentent souvent à leur périphérie une enveloppe charnue d'une épaisseur variable, et constituée par un ou plusieurs plans de faisceaux musculaires striés.

Cette tunique ne présente le plus souvent qu'un seul plan musculaire, dont la direction est alors transversale ; mais chez d'autres Carnassiers, tels que les Moufettes, il existe deux zones charnues superposées, et dont la direction est réciproquement perpendiculaire ; il peut même arriver que de ces enveloppes

(1) Fig. 9, 11, 15.

partent des processus pénétrant entre les acini, disposition fort curieuse, mais que je ne puis qu'indiquer dans ce paragraphe, son étude étant du ressort de l'histologie plutôt que du domaine purement anatomique.

Quelle est l'origine de ces tuniques musculeuses? Les anciens anatomistes qui ont décrit si minutieusement les glandes musquées du *Viverra Civetta* se sont naturellement posé cette question, mais généralement sans la résoudre, la plupart se bornant à indiquer ces revêtements charnus comme formés par les « muscles ambiants » ou par les « muscles abdominaux », etc. La difficulté était ainsi simplement reculée, mais non surmontée; c'est qu'elle est effectivement très-réelle et assez embarrassante dans plusieurs cas. Les auteurs vétérinaires sont les premiers à avouer que plusieurs muscles du périnée sont encore fort mal décrits chez nos animaux domestiques, et ceci suffit à indiquer les obstacles auxquels on se heurte nécessairement, lorsqu'on veut poursuivre chez des espèces rares ou peu connues, des études du genre de celles qui se trouvent nécessitées par la détermination de l'origine de ces enveloppes musculeuses.

Pour mon compte, je dois dire que, faute d'une bonne méthode, j'ai tout d'abord étudié cette question sans obtenir de résultats bien satisfaisants. Les variations physiologiques s'accusant encore plus que les modifications anatomiques, amènent en effet une diversité considérable dans le mode de constitution de ces parties, et masquent ainsi les éléments primordiaux, dont on ne peut retrouver la trace qu'en se reportant aux principes mêmes de cette grande loi d'économie, si bien mise en sa place et si nettement formulée par l'illustre maître qui a bien voulu accepter la dédicace de cette Thèse (1). Cette loi est universelle dans ses applications, et peut être considérée comme le principe fondamental d'une méthode dont on ne saurait trop conseiller l'emploi aux anatomistes qui se trouvent amenés à rechercher l'organisation première de quelque partie de l'organisme. Tout d'abord rien ne semble plus secondaire que cette étude des

(1) Milne Edwards, *Introduction à la Zoologie générale*, chap. VII, p. 117 et suiv.

tuniques musculeuses ; mais la suite de ce travail montrera, je l'espère, que l'on peut en tirer d'importantes conclusions au point de vue de la philosophie zoologique et de la biotaxie.

C'est qu'en effet toutes les complications présentées par ces parties ne sont qu'apparentes, et montrent une fois de plus que la Nature, se gardant bien de créer des organes nouveaux, a simplement recours à la répétition des parties existantes, et se borne à les modifier d'une façon convenable. Les sphincters et quelques autres muscles anaux, les muscles de Wilson, les bulbo-caverneux, les muscles de la vulve, ceux du fourreau préputial, concourent, selon les cas, à constituer ces enveloppes charnues. Je ne puis naturellement comprendre, dans le cadre de ces considérations générales, les détails intéressants qui ont trait à la formation de ces enveloppes et aux modifications principales qu'elles présentent dans la série des Carnassiers ; j'aurai d'ailleurs l'occasion d'y revenir en décrivant les diverses espèces que j'ai pu étudier.

Lorsqu'on a enlevé la tunique charnue qui entoure les glandes périnéales de la plupart de ces espèces, on trouve immédiatement le *parenchyme*, c'est-à-dire la glande proprement dite, que je n'examine encore qu'au point de vue purement descriptif, et cela pour les motifs que j'ai donnés plus haut. Considérés ainsi, ces organes offrent tout d'abord d'importantes dissemblances déterminées par la répartition des acini et par leur abondance dans le parenchyme glandulaire. Tantôt, et ce cas est le plus fréquent, ils occupent toute la périphérie du réservoir (glandes anales de la plupart des animaux, glandes à parfum des Viverridés, etc.) (1) ; tantôt, au contraire, ils sont limités à certains points de cet ensemble, comme on le verra en examinant la disposition des parties chez le *Thiosmus* (2) ou le *Mellivora* (3) : mais ce serait une erreur que de croire, dans ces derniers cas, à une diminution du produit sécrété. J'ai

(1) Fig. 9, 11, 15, 22, 26, 30, 35, 39, 66, 67, 68, 69, etc.

(2) Fig. 46.

(3) Fig. 61.

constamment trouvé le réservoir de ces glandes distendu par une grande quantité d'humeur, et je suis fort porté à admettre dans ces organes une sécrétion abondante. Les récits des voyageurs et des naturalistes semblent d'ailleurs parfaitement conformes à cette hypothèse, car ils nous représentent les Moufettes et les Ratels comme se défendant aisément des approches de leurs ennemis par l'émission volontaire d'une quantité relativement considérable de leur humeur méphitique.

La couleur de la portion acineuse est assez variable : tantôt blanchâtre, ce qui est le cas le plus fréquent ; tantôt jaunâtre, rosée ou brune (*Thiosmus*).

Au centre de la masse parenchymateuse se trouve le réservoir destiné à emmagasiner le produit de la sécrétion qui s'y accumule au fur et à mesure de sa production. La forme et le volume de cette poche varie extrêmement : dans les glandes anales des Carnassiers et des Rongeurs, il n'y a jamais qu'un seul réservoir central (1). Lorsque, comme c'est le cas pour l'*Herpestes fasciatus*, on trouve plusieurs glandes groupées autour de l'anus, on constate que chacune d'elles possède un réservoir spécial (2). Rien d'ailleurs de moins constant que la capacité de ces poches : il semble le plus souvent qu'elle soit directement proportionnelle à l'abondance de la sécrétion, et surtout à la quantité d'humeur qui, dans un temps donné, doit être expulsée au dehors. Les glandes anales de la Fouine, du Lapin et de quelques autres animaux n'ont ainsi que des réservoirs très-réduits ; mais ces parties, déjà plus développées chez les *Herpestes*, acquièrent une capacité extrême chez les Moufettes et les Ratels.

Les glandes à parfum des *Viverra* et des *Genetta* présentent, sous le rapport du nombre et de l'agencement des réservoirs, des dispositions remarquables dont je vais indiquer les traits principaux, me réservant d'en compléter la description lorsque je ferai connaître plus complétement l'anatomie des glandes périnéales de ces Viverridés. Leurs glandes à parfum semblent for-

(1) Fig. 22, 26, 73, etc.
(2) Fig. 30, 31.

mées par des glandes de glande, c'est-à-dire que de nombreux petits acini sont groupés autour de réservoirs très-étroits, dans lesquels se rend le produit de la sécrétion (1) ; ces réservoirs primitifs communiquent souvent entre eux, et toujours avec d'autres poches plus vastes dans lesquelles s'amasse le zibethum. C'est sous ce nom que les anciens auteurs désignaient la matière musquée produite par les Civettes ; de là le nom de *vas zibethi* appliqué dans leurs ouvrages à la poche extérieure dans laquelle s'accumule cette humeur. On y trouve aussi de nombreux poils, particularité que présentent également les glandes sous-caudales du Blaireau.

Ces réservoirs glandulaires sont tapissés par une membrane qui limite leur cavité, et que l'on peut considérer, d'une façon générale, comme étant de nature fibreuse. Ils offrent ainsi de nombreuses analogies avec les vessies qui se trouvent annexées à l'appareil salivaire des Édentés. On sait que ces animaux présentent, dans les diverses parties de ces organes, des dimensions qui ne sont nullement comparables avec ce qui s'observe chez les autres Mammifères, et que c'est principalement dans les glandes dépendant de la mâchoire inférieure que s'accentue ce développement exagéré. Parmi les particularités remarquables présentées par ces sous-maxillaires, il en est une à laquelle je faisais allusion à l'instant, et dont je dois plus spécialement m'occuper : il s'agit des ampoules annexées aux canaux excréteurs, dans le but de recevoir la salive au fur et à mesure de sa sécrétion, et de permettre à l'animal d'en expulser une quantité notable au moment de la brusque projection de sa langue, absolument comme la Moufette ou le Ratel doit pouvoir lancer sur son ennemi un jet suffisant de liqueur nidorienne. Chez le Fourmilier tamanoir, les deux conduits de la glande sous-maxillaire, après être parvenus sur le plancher du mylo-hyoïdien, se dilatent de façon à constituer de chaque côté des renflements naviculaires, dont la grosseur égale celle d'une graine de ricin (2).

(1) Fig. 5.

(2) Georges Pouchet, *Mémoires sur le grand Fourmilier*, 2e livr., 1868, p. 88.

Ces dilatations sont recouvertes par une enveloppe élastique et par un muscle spécial (*constrictor salivaris*) (1) ; mais elles sont cependant bien moins développées dans le Fourmilier que dans le Tatou, où existent de véritables vessies salivaires se continuant par trois ou quatre canaux qui se terminent dans le voisinage de la symphyse maxillaire (2). Au point de vue histologique, ces réservoirs présentent une particularité curieuse, et mise pour la première fois en lumière par M. Georges Pouchet (3); ils sont tapissés par des faisceaux de muscles de la vie animale, se détachant du mylo-hyoïdien, puis se contournant sur le réservoir. On voit que rien n'est plus semblable à la constitution des réservoirs annexés aux glandes anales, et dont je viens de faire connaître les caractères principaux; cependant il ne faut point admettre entre ces organes une analogie absolue, et si j'ai cru utile de les rapprocher ici d'après leurs dispositions générales, je dois également rappeler les différences qui se remarquent entre les uns et les autres. Les glandes salivaires des Fourmiliers possèdent de très-longs canaux excréteurs, et ne sauraient être absolument comparées aux glandes anales, dont le conduit excréteur est toujours très-court; quant aux réservoirs, ils sont situés chez les Édentés sur ces voies salivaires et non pas au centre même de la masse sécrétante, comme dans les glandes qui m'occupent. Au point de vue de l'anatomie descriptive, il est donc peu rationnel de les assimiler entre eux; mais en ne considérant que la structure même de ces poches, on ne peut s'empêcher de les rapprocher : les unes et les autres sont enveloppées d'une tunique de fibres striées fournie par les muscles voisins; chez toutes, la paroi interne est tapissée par des fibres lami-

(1) R. Owen, *On the Anatomy of the great Anteater* (*Trans. of the Zool. Soc.*, 1854, vol. IV).

(2) Rapp, *Anatomische Untersuchungen über die Edentaten*. Tubing., 1852. — D'après Hyrtl, le Chlamydophore présenterait, sur le trajet de ses canaux de Wharton, une vésicule de la taille d'un grain d'orge. (*Chlamydophori truncati cum Dasypode gymnuro comparatum examen anatomicum*, auctore Josepho Hyrtl, 1854, cap. IV, p. 42.)

(3) G. Pouchet, *Des conditions anatomiques de la fonction salivaire sous-maxillaire chez les Édentés* (*Compt. rend. Acad. sc.*, 1868, 1er sem., p. 670).

neuses et des fibres élastiques : leur rôle physiologique est semblable. Ces considérations m'ont décidé à mettre ainsi en parallèle ces réservoirs, sans vouloir, je le répète, établir entre eux une analogie absolue, et qui serait peu en rapport avec certains points de leur organisation respective.

III

Jusqu'à présent je n'ai considéré les glandes périnéales qu'au point de vue de leurs caractères extérieurs et leurs dispositions principales, sans m'attacher à l'étude de leur structure intime. Celle-ci mérite, à tous égards, un examen minutieux, et je crois devoir faire connaître immédiatement les principaux résultats auxquels m'a conduit l'étude histologique de ces organes.

Dans les couches musculeuses qui entourent les glandes anales, musquées, etc., on trouve, comme éléments fondamentaux, de minces filaments, dont l'épaisseur moyenne égale $0^{mm},015$; ces éléments sont striés transversalement, disposés parallèlement les uns aux autres, selon la direction générale du muscle constricteur constitué par ces faisceaux, qui présentent ainsi tous les caractères des faisceaux musculaires de la vie animale. Ils sont séparés les uns des autres par une mince épaisseur de tissu lamineux très-délicat ; lorsque les injections sont assez fines, il est aisé de constater, dans ces intervalles conjonctifs, auprès des nerfs des faisceaux, les capillaires qui nourrissent ces derniers (*Vivera Zibetha*, etc.). Dans ces cas, j'ai constamment trouvé les dernières ramifications artérielles se décomposant pour constituer un réseau assez élégant dont les différentes branches courent autour des faisceaux musculaires qu'ils enveloppent ; dans la majorité des cas, le cours des capillaires veineux m'a paru peu dissemblable de ce qu'il est dans les autres glandes en grappe.

Ainsi que je l'ai déjà indiqué, ces enveloppes charnues sont tantôt composées d'une seule couche musculeuse et tantôt de deux (*Thiosmus*). Parfois même la complexité semble s'étendre beaucoup plus loin, et dans certaines glandes (glandes à parfum,

glandes anales du *V. Zibetha* et de l'*Herpestes fasciatus*) on trouve, tout autour des acini, deux zones de faisceaux striés dont la direction est différente. D'une façon générale, on peut dire que la présence de ces tuniques musculeuses contribuant à former les parenchymes glandulaires est toujours fort rare. Peters a signalé, dans les glandes spéciales à divers Reptiles, une disposition analogue à celle que je décris ici, et, chose remarquable, ce sont encore des glandes à produit odorant qui l'ont présentée, puisque c'est dans les glandes musquées de Chéloniens et des Sauriens que l'anatomiste allemand l'a rencontrée (1).

Je me hâte d'ajouter que jamais les faisceaux striés n'arrivent à être en contiguïté immédiate avec les acini : à l'extérieur des culs-de-sac se trouve, en effet, une sorte de coque composée essentiellement de fibres lamineuses élastiques ; il n'y a point là de muscles lisses dont la présence serait d'ailleurs presque superflue, eu égard à l'étendue et à la puissance des tuniques charnues.

Les éléments fibreux ne se bornent pas à constituer cette gaîne externe, ils forment encore, autour des culs-de-sac, des couches dont l'ensemble constitue la trame ou le stroma de la glande. Cette trame n'est pas absolument identique dans tous les parenchymes glandulaires qu'on trouvera décrits ici : les fibres élastiques sont ainsi beaucoup plus abondantes dans la trame des glandes du *Genetta senegalensis* que dans d'autres organes appartenant à des animaux voisins.

Les fibres lamineuses s'y présentent constamment avec des caractères sensiblement comparables ; que l'on examine les glandes anales d'un Canidé ou celles d'un Félin, les glandes musquées d'une Civette ou la glande sous-caudale d'un Blaireau, elles sont toujours légèrement aplaties, filiformes, minces et hyalines ; leur largeur moyenne est d'environ 0^{mm},001, rarement l'ai-je vue atteindre 0^{mm},0015.

Quant aux fibres élastiques, elles présentent ici les caractères

(1) Leydig, *op. cit.*

qu'on leur connaît généralement, et semblent se rapprocher principalement de la variété désignée sous le nom d'*élastiques ordinaires*. Je ne puis leur assigner de caractère plus rigoureusement précis, car chacun sait que les fibres élastiques sont les éléments qui offrent les modifications les plus variées.

En un mot, les culs-de-sac sont entourés immédiatement par du tissu fibreux dont les éléments denses forment une sorte de coque autour des vésicules glandulaires; il est bien entendu que cette expression de tissu fibreux ne doit se prendre ici que dans un sens très-général et indiquant simplement l'apparence de cette trame. Cette observation est d'autant plus importante, que sous le nom de « tissus fibreux », les savants histologistes de l'école française (Ch. Robin, Georges Pouchet, etc.) désignent un tissu auquel je ne saurais absolument comparer le stroma que je décris ici en ce moment. C'est ainsi que certains éléments caractéristiques du tissu fibreux tel que l'entendent ces auteurs, font défaut ici, tandis que d'autres s'y présentent sous un aspect différent : les fibres élastiques sont dans ce cas.

J'arrive enfin à l'élément fondamental du parenchyme, c'est-à-dire au cul-de-sac. Les détails que j'ai donnés au début de ce mémoire me dispensent d'insister sur l'importance et la nature de cet élément dont je vais immédiatement faire connaître les caractères chez les animaux que j'ai examinés. Sa paroi semble homogène et sans texture propre, si je puis m'exprimer ainsi ; à sa face profonde adhèrent des élastiques (généralement minces) et des fibres lamineuses. Ce revêtement rend assez difficile la mensuration de la membrane limitante ; dans les cas où j'ai pu l'apprécier, je lui ai trouvé une épaisseur égale à $0^{mm},0015$ au maximum ; elle résistait à l'action des acides et des alcalis étendus.

Les culs-de-sac ainsi limités par cette membrane propre revêtent des formes assez variables : tantôt ils ressemblent à de petits cæcums assez réguliers, tantôt au contraire ils sont recourbés à leur extrémité et représentent alors assez bien l'apparence des ovules anatropes dans les premiers temps de leur évolution ; d'autres sont variqueux, et peuvent bien se comparer

aux culs-de-sac du pancréas, lesquels ont souvent, on le sait, ce même caractère morphologique; il en est qui paraissent moniliformes, etc. (1).

Voici le diamètre des culs-de-sac des principales glandes odorantes étudiées ici :

Viverra Civetta, glandes à parfum, de.........	0,03 à 0,06
V. Civetta, glandes anales, de.................	0,07 à 0,1
V. Zibetha, glandes à parfum...................	0,04
Genetta senegalensis, glandes à parfum, de......	0,04 à 0,09
G. senegalensis, glandes anales................	0,11
Herpestes fasciatus, glandes anales, de.........	0,06 à 0,08
H. griseus, glandes anales.....................	0,04
Felis Pardalis, glandes anales.................	0,07

La vascularisation de la portion sécrétante de ces organes se résume en des réseaux capillaires plus ou moins arrondis, relativement riches en branches constituantes et entourant les acini. Les rapports entre ces diverses parties sont les mêmes que dans les organes analogues, les vaisseaux cheminant entre les éléments glandulaires.

Dans des cas trop nombreux, l'état de l'animal ne m'a pas permis d'observer dans l'intérieur du cul-de-sac autre chose qu'un contenu granuleux mal défini, et renfermant une proportion variable de matières huileuses, mais parfois j'ai pu étudier les culs-de-sac à un moment où ils portaient encore leur revêtement épithélial, dont j'ai pu ainsi étudier les caractères principaux. Peut-être s'étonnera-t-on de me voir décrire les cellules épithéliales comme des éléments en quelque sorte secondaires, et voudra-t-on y voir une tendance peu en rapport avec les données de la science moderne. Il n'en est cependant rien : depuis les recherches de Dutrochet, de Goodsir, etc. (2), nul ne peut son-

(1) Voy. fig. 6, 7, 23, 24, 40, 41, 43, 51, 52, 63, 74, etc.

(2) Dutrochet, *loc. cit.*, p. 203. — Goodsir, *On the ultimate secreting Structure* (*Trans. of the Edinburgh Royal Society*, 1842, et *Anat. and pathol. Obs.*, 1845, p. 20 et suiv.). — H. Meckel, *Mikroscopie einiger Drusenapparate der niederen Thiere* (*Müller's Archiv. für Anat. und Physiol.*, 1846, p. 1). — T. Williams, *On the Physiology of Cells* (*Guy's Hospital Reports*, 2e série, 1846, t. IV, p. 213). — Ch. Robin, *Des épithéliums, des tissus et des sécrétions.* — Idem, *Anatomie et physiologie cellulaires.*

ger à révoquer en doute l'importance physiologique du globule épithélial considéré comme agent de sécrétion ; mais, étant donné son mode probable de formation et ses relations nécessaires avec la membrane propre sous-jacente, je crois devoir le considérer comme un tissu produit, suivant d'ailleurs en cela l'opinion professée par M. Ch. Robin et développée par ses élèves (G. Pouchet, Taule, Cabadé, Clémenceau). La conséquence nécessaire de cette théorie est de m'amener à décrire le globule épithélial non comme un élément accessoire, je le répète, mais comme un élément *complémentaire*.

Jamais ou presque jamais la cavité du cul-de-sac ne se trouve remplie par les utricules épithéliques, qui, le plus souvent, se montrent appliquées sur sa surface et n'y forment qu'une seule couche; dans quelques cas rares, il y avait deux couches de ces éléments, encore ne se doublaient-elles pas régulièrement partout. Quant à la cavité glandulaire limitée par ce revêtement utriculaire, elle était remplie par des débris de cellules ou par des utricules entièrement transformées et sans noyau. Dans ces éléments se trouvaient alors de nombreuses gouttelettes de graisse, mais je n'y ai presque jamais trouvé une grosse goutte unique, distendant complétement l'utricule et la faisant ressembler à celles que Kölliker a décrites sous le nom de *cellules sébacées*. En chassant la graisse des globules épithéliaux incomplétement transformés, il est assez aisé de leur rendre leur apparence primitive; mais, dans ce cas, il m'a été presque constamment impossible de faire réapparaître le noyau, tandis que Biesiadecki a pu, en traitant de même les cellules sébacées, reconstituer complétement le globule épithélial avec son protoplasma et son noyau vésiculeux (1).

Dans le *Viverra Civetta* et le *Genetta senegalensis* il est aisé de constater, lors de la transformation graisseuse des cellules épithéliales, que les granulations qui apparaissent à ce moment dans leur masse restent presque constamment isolées, sans se réunir de façon à constituer une goutte d'un certain volume. Chacun

(1) Biesiadecki, in *Stricker's Handbuch*, p. 596.

sait que, dans les glandes de Meibomius, on remarque des modifications analogues, ce qui peut déjà nous faire pressentir qu'une relation morphologique existe entre ces organes et les glandes périnéales qui, nous le verrons bientôt, ne sont que des glandes sébacées transformées, comme le sont les glandes de Meibomius.

A quelle classe d'épithéliums doit-on rapporter les organites sécréteurs des glandes dont je m'occupe ici? On sait que la cellule glandulaire est toujours plus volumineuse que les autres éléments épithéliaux, ce qui tient à son rôle physiologique; aussi divers auteurs allemands, Frey en particulier, la décrivent-ils comme une cellule cubique (1); d'autres la regardent comme sphéroïdale, « ce mot pouvant s'appliquer à tous les globes taillés à facettes » par pression réciproque » (2). Mais ces qualifications présentent le globule épithélial comme un solide dont on pourrait examiner aisément et successivement les diverses phases, tandis que l'on ne peut, le plus souvent, considérer qu'une seule de ses faces : aussi me semble-t-il plus naturel de désigner cet élément comme étant polyédrique et pavimenteux. Ces termes sont ceux que, depuis longtemps déjà, les écrits de plusieurs histologistes éminents ont fait passer dans la science, et je les crois d'autant plus justes ici, qu'ils rendent un bon compte de l'aspect sous lequel se sont présentées les cellules que j'ai observées et dessinées à la chambre claire (3). Ces utricules présentaient constamment la plus grande analogie avec celles des glandes sébacées; leur forme était polyédrique, leur diamètre moyen était de $0^{mm},006$.

En résumé, les glandes périnéales offrent, d'une façon générale, des caractères anatomiques fort semblables à ceux que l'on rencontre dans l'immense majorité des glandes en grappe, mais présentent cependant quelques particularités remarquables, telles que ces tuniques charnues se prolongeant parfois entre les acini. Une question se pose naturellement ici : Quel est le rôle de ces éléments contractiles dans l'expulsion du produit? Tous les voya-

(1) Frey, *Traité d'histologie et d'histochimie*. Paris, 1871, p. 423.

(2) Farabeuf, *De l'épiderme et des épithéliums* (thèse de concours). Paris, 1872, p. 61.

(3) Fig. 21, 25, 44, 45, 64, 76.

geurs s'accordent à dire que c'est seulement lorsque les Moufettes sont irritées ou poursuivies qu'elles font usage de leur liqueur empestée, arme défensive comme nul autre animal n'en possède. Les Ratels agiraient de même, et l'on sait que « l'odeur » de la Civette devient plus forte qu'à l'ordinaire lorsqu'on » irrite l'animal ; dans ce moment-là il tombe de sa poche de » petits grumeaux de matière odoriférante » (1). Ces humeurs peuvent donc être expulsées au dehors selon la volonté de l'animal, et il est assez naturel d'admettre une relation directe entre cette particularité et la présence des faisceaux striés qui circonscrivent les glandes nidoriennes de ces animaux.

Les muscles striés des Mammifères ne sont certainement pas tous des muscles volontaires, et chacun sait que le cœur, qui offre cette structure, n'est cependant pas soumis à l'empire de la volonté ; aussi la grande division des muscles en muscles lisses et muscles striés ne correspond-elle pas à une division physiologique fondée sur l'action volontaire ou involontaire. Cependant, en examinant ce sujet à un point de vue plus conforme aux enseignements de la science moderne, on reconnaît qu'il existe une relation étroite entre la structure d'un muscle et son véritable rôle dans l'organisme ; il faut d'ailleurs ne pas juger d'un muscle en le considérant comme un organe volontaire ou involontaire, le muscle n'ayant qu'une fonction spéciale, la contraction. Quant à la volonté, il faut en rechercher l'organe dans le système nerveux central : telle est la conclusion que les travaux des physiologistes nous permettent de formuler hardiment (2).

La question ainsi posée et limitée, voyons quelle modification la structure intime du muscle apportera dans son mode de fonctionnement. Nous savons maintenant que, dans un muscle strié, la contraction se produira rapidement, tandis qu'elle sera lente dans le muscle lisse ; or, ces considérations nous permettent d'expliquer aisément le rôle des fibres striées musculaires dans

(1) G. Cuvier, *La Ménagerie du Musée d'histoire naturelle*. Paris, 1817, édit. in-12, t. I, p. 203.

(2) Voyez à ce sujet la très-intéressante note de M. Ranvier, ap. Frey, *loc. cit.*, p. 335.

l'expulsion des produits de sécrétion. Lorsque l'humeur devra être évacuée progressivement et non pas brusquement, comme c'est le cas pour la plupart des glandes annexées au tube digestif, l'organe sécréteur ou son réservoir seront pourvus de fibres musculaires lisses; aussi trouve-t-on ces fibres-cellules dans la prostate, les vésicules séminales, les glandes de Cowper (1), la vésicule biliaire (2); d'après Kölliker, elles existeraient aussi dans le canal de Wharton de la glande sous-maxillaire (3), mais on sait que d'autres anatomistes n'ont pu confirmer cette découverte (4). Dans les glandes dont le produit doit être au contraire expulsé brusquement, les muscles lisses ne seraient plus suffisants, et ne pourraient assurer, dans un court espace de temps, l'évacuation d'une quantité notable d'humeur : les faisceaux striés doivent alors entourer la glande et circonscrire ces acini; l'épaisseur de la tunique qu'ils constituent doit être d'autant plus épaisse que le liquide devra être plus rapidement expulsé. Nous devons donc nous attendre à trouver d'épaisses tuniques musculeuses chez les animaux qui, comme les Moufettes, les Ratels ou les Civettes, doivent faire jaillir rapidement le produit de leurs glandes odorantes; la description détaillée de ces organes viendra bientôt confirmer cette hypothèse, et les considérations précédentes pourront alors nous expliquer comment le *Mephitis*, le *Thiosmus* ou le *Mellivora* peuvent aisément arroser les vêtements, la figure et les cheveux du chasseur qui tente de les saisir, et se trouve ainsi mis en fuite par la brusque projection de la liqueur empestée.

IV

Après avoir ainsi esquissé les traits les plus saillants de l'organisation des glandes périnéales, je dois les envisager sous le

(1) Frey, *loc. cit.*, p. 338.

(2) Henle, *Handbuch der Anatomie*, vol. II, pars prima, p. 218. — Eberth, *Zeitschrift für wissensch. Zoologie*, XII, p. 447.

(3) Kölliker, *Éléments d'histologie humaine*, p. 411.

(4) Henle, *Eingeweidelehre*, p. 136. — Eberth, *loc. cit.*, p. 360.

rapport de l'anatomie comparée et de la zoologie, de façon à grouper entre eux les divers animaux que j'ai disséqués pour rechercher si cet examen ne peut conduire à quelques conclusions intéressantes pour la biotaxie. C'est ici surtout que je déplore les circonstances qui m'ont obligé de limiter mes études aux Carnassiers et aux Rongeurs ; ainsi réduites, ces recherches sont pourtant encore assez vastes pour offrir un certain intérêt, j'espère du moins pouvoir le prouver.

D'une façon générale, on serait tenté de répartir en deux groupes les glandes odorantes des Carnassiers :

1° Les glandes annexées à l'appareil génital ;

2° Les glandes dépendant de la poche anale.

On ne remarque point chez eux de glandes faciales, comme celles des Chiroptères ; frontales, comme celles de certains Cerfs, ou latérales, comme celles des Musaraignes. Un autre caractère général qui doit être immédiatement relevé, c'est que les glandes périnéales spéciales qui semblent annexées à l'appareil génital n'en font pas partie constituante comme chez certains Rongeurs : la glande préputiale du *Mus decumanus* appartient à l'appareil de la reproduction au même titre que la prostate, et sa description ne saurait être séparée de celle de cet appareil ; les glandes du castoréum peuvent aussi, jusqu'à un certain point, être considérées comme telles, mais en peut-on dire autant des glandes à parfum qui existent chez les *Viverra* et les *Genetta* ? Évidemment non ; car si quelques particularités de situation, etc., nous obligent à les considérer comme des annexes des organes de la copulation, on ne saurait cependant les regarder comme des parties aussi importantes que les glandes préputiales ou vulvo-vaginales. Qu'on ne s'y trompe donc pas, en groupant ces glandes comme des annexes de l'appareil génital, je n'entends nullement les décrire comme des parties constituantes de cet appareil.

La nature du produit de sécrétion s'oppose d'ailleurs à une telle assimilation : les glandes préputiales des Rongeurs fournissent un liquide lactescent, mais très-fluide, et assez comparable aux produits des autres glandes dépendant des organes sexuels.

Chez les Civettes, au contraire, les glandes à parfum sécrètent une humeur d'odeur musquée, de consistance butyroïde, de toucher gras, de couleur grisâtre, laquelle s'amasse dans le « *vas zibethi* », et se trouve ainsi portée au dehors entre l'anus et la verge, tandis que le produit des diverses glandes génitales est toujours versé dans l'une des portions vestibulaire ou profonde de l'appareil sexuel.

Enfin, les enveloppes sont complétement différentes : toute la périphérie des glandes à parfum des *Viverra* et *Genetta* se trouvant circonscrite par la tunique charnue, tandis que, dans les glandes préputiales du Rat, le parenchyme n'est revêtu que par la couche lamineuse qui l'entoure et pénètre dans son intérieur de façon à constituer sa trame, sans être renforcé par d'autres éléments que par des fibres élastiques.

Ainsi donc, l'examen comparé des glandes qui, au premier abord, semblent occuper la même situation chez les Carnassiers et les Rongeurs, permet de bien apprécier leurs caractères spéciaux, et de leur rendre par suite leur véritable rôle et leurs affinités réelles. Je vais maintenant m'attacher plus spécialement à l'étude des divers Carnassiers que j'ai disséqués, et résumer les caractères qui permettent de rapprocher ou d'éloigner les divers genres ou familles étudiés à ce point de vue.

Dans la famille des Félidés, il existe une seule paire de glandes anales, atteignant parfois des dimensions assez remarquables et présentant constamment les mêmes dispositions principales. — Or, on peut en dire presque autant des Canidés, et ces deux familles peuvent ainsi être réunies comme présentant ce caractère commun.

Chez les Viverridés, les glandes périnéales sont loin d'offrir une semblable simplicité ; j'ai déjà eu l'occasion d'indiquer chez ces animaux l'existence simultanée de deux appareils sécréteurs entièrement distincts : d'une part, les *glandes anales*, semblables à celles des Féliens et des Canidés ; d'autre part, les *glandes à parfum*, dont le témoin extérieur peut être une poche (*Viverra*), une fente (*Platychista*), ou une dépression (*Genetta*).

Sans quitter ce groupe des Civettes et des Genettes, groupe bien limité cependant, puisqu'il a longtemps constitué un seul genre, nous allons y rencontrer encore d'importantes différences, qui sont à la vérité du domaine de l'histologie comparée plutôt que de celui de l'anatomie proprement dite.

Chacun sait à quels heureux résultats sont parvenus les botanistes modernes, lorsqu'ils ont comparé les caractères extérieurs des végétaux, tels que les taxinomistes les ont établis, avec les particularités histotaxiques fournies par l'examen des tissus et des éléments. Ils ont pu, en procédant de la sorte, établir dans plusieurs familles naturelles des divisions basées sur la considération des caractères anatomiques, divisions qui ont généralement concordé avec les groupes adoptés dans la classification générale. Les zoologistes n'ont guère suivi les phytotomistes dans cette voie nouvelle, qui serait probablement aussi fructueuse dans l'un que dans l'autre règne ; aussi, guidé par ces considérations, me suis-je appliqué à rechercher si, dans certains groupes de Mammifères pourvus de glandes spéciales et en acquérant même un caractère propre, il n'y aurait pas quelque intérêt à comparer ces organes au point de vue de leur structure intime. L'étude comparée des divers animaux de la famille des Viverriens (*Viverra Civetta*, *V. Zibetha*, *V. indica*, *V. melanurus; Genetta senegalensis*, *Herpestes fasciatus*, *H. griseus*, *H. exilis*) m'a permis de formuler des résultats qui trouveront leur place naturelle dans la description des diverses espèces, mais sur lesquels je crois devoir cependant donner immédiatement certains détails se rattachant d'une façon intime à l'anatomie générale des Viverridés que je viens de citer.

Lorsque je m'occuperai plus spécialement des genres principaux compris dans cette famille, j'aurai l'occasion d'insister sur un caractère extérieur dont G. Cuvier avait parfaitement compris la valeur, et qui lui a servi à séparer les Civettes des Genettes (1), ces dernières ne possédant pas de fente périnéale par laquelle la sécrétion musquée puisse se rendre librement au

(1) G. Cuvier. *Règne animal*, MAMMIFÈRES, p. 184.

dehors, mais offrant seulement en ce point une dépression plus ou moins marquée (1). G. Cuvier ne fut d'ailleurs pas le seul à chercher dans l'organisation de ces organes de sécrétion des caractères taxinomiques; il fut imité en cela par son frère et par Geoffroy Saint-Hilaire, qui, dans leurs ouvrages consacrés à l'histoire des Mammifères, en ont fait de fréquents usages pour distinguer entre eux divers types génériques. Plus récemment, dans son Cours de mammalogie professé au Muséum, M. Alphonse Milne Edwards s'est servi, à plusieurs reprises, des considérations tirées du mode de constitution des glandes anales pour séparer divers groupes de l'ordre des Carnassiers, ainsi que je le ferai connaître plus tard.

V

Il me reste à étudier le mode de fonctionnement de ces diverses glandes, et à résumer les principales propriétés de leur produit. Mais, pour terminer tout d'abord leur étude anatomique, une dernière question me reste à examiner : Ces organes sont-ils absolument spéciaux, ou plutôt possèdent-ils une autonomie organique permettant d'en constituer un groupe particulier dans la classe des glandes ? Je doute fort que l'on puisse leur attribuer une telle importance; elles me semblent bien plutôt devoir être rattachées aux glandes sébacées, lesquelles présentent, on le sait, divers types plus ou moins modifiés.

On peut considérer d'une façon générale les glandes sébacées comme des glandes en grappe composée, présentant un nombre variable de culs-de-sac, et souvent annexées à un follicule pileux; mais il ne suffit pas d'établir ainsi les caractères fondamentaux de ces organes, il faut encore, pour le sujet qui m'occupe en ce moment, apprécier leur valeur, et examiner si leur réunion est

(1) On pourrait peut-être regarder comme formant un type intermédiaire à ces deux genres, le *Viverra hermaphrodita* de Pallas, chez lequel la région périnéale présente une dépression ou rainure correspondant à la poche des Civettes. Ce caractère a même paru assez important à Otto pour qu'il ait cru devoir faire du *V. hermaphrodita* le type d'un nouveau genre sous le nom de *Platychista* (Otto, *Ueber die* Viverra hermaphrodita, 1835).

nécessaire pour faire admettre certaines glandes dans ce groupe. A priori, il est naturel d'attribuer une valeur prédominante à la structure histologique, et d'attacher plus de prix à la constitution même de la glande qu'à ses relations avec les poils ou les follicules. Cependant, en raison des nécessités spéciales de l'anthropotomie, les anatomistes ont depuis longtemps adopté une division bien connue, et groupent les glandes sébacées dans les trois sections suivantes :

1° Les glandes s'abouchant dans un follicule pileux.

2° Toutes celles qui s'ouvrent directement à la surface de la peau, et donnent passage à un poil rudimentaire.

3° Celles qui s'ouvrent également à la surface des téguments, mais ne donnent passage à aucun poil (1).

Bien que basée principalement sur la connexion de la glande avec le follicule, cette classification ne semble cependant pas l'admettre comme une condition essentielle, et se borne à grouper séparément les glandes qui ne la possèdent pas. On ne saurait donc retrancher les glandes périnéales des glandes sébacées, par la seule raison qu'elles ne se trouvent pas être des dépendances du système pileux. On verra d'ailleurs, par la description de certaines espèces (*Viverra, Meles*), que certaines de leurs parties sont fort riches en poils.

Restent à comparer la situation et la structure. Le premier point ne souffre pas de difficulté : les glandes sébacées sont situées dans l'épaisseur des téguments ; or, les parties dont je retrace ici l'histoire anatomique sont sinon enchâssées dans la peau, au moins situées immédiatement au-dessous, de sorte que, dès qu'elles atteignent un certain volume, elles déterminent une sorte de gibbosité à la surface du tégument correspondant. C'est ce qu'il est facile de constater chez les *Viverra Civetta* et *Zivetha*, chez divers *Herpestes*, etc. (2). Au sujet de l'emplacement de ces organes, je ferai remarquer que les glandes sébacées de la troisième classe, celles auxquelles ils ressemblent le plus, parais-

(1) Sappey, *Traité d'anatomie descriptive*, 2e édition, t. III.

(2) Voy. fig. 1, 2, 3, 10, 14, 29, etc.

sent limitées aux mêmes points du corps : chez l'Homme, on les trouve à la face interne du gland; chez la Femme, sur toute la surface du mamelon et au devant de l'entrée du vagin (vestibule et petites lèvres). Or, c'est également dans le voisinage de l'anus ou des organes génitaux que se trouvent les glandes en question.

Sous le rapport de la structure, elles nous présentent les mêmes caractères que les glandes sébacées ; il suffit, pour le montrer, de relever quelques-uns de leurs points de ressemblance. Les glandes sébacées n'offrent généralement qu'une trame celluleuse et un revêtement épithélial ; elles sont peu vasculaires ; or nous retrouvons les mêmes dispositions dans les glandes périnéales, mais modifiées en raison de leur nouvelle destination. C'est ainsi, par exemple, que l'activité d'une glande étant en raison directe de la richesse de son réseau vasculaire, ce dernier, rudimentaire dans les véritables glandes sébacées, prendra au contraire un développement plus ou moins grand, mais qui sera extrême dans les glandes à sécrétion très-abondante; que leur produit soit visqueux (*Viverra*, *Genetta*) ou liquide (*Thiosmus*, *Herpestes*).

D'autre part, le volume de ces organes, la nécessité d'une prompte expulsion de l'humeur renfermée dans les réservoirs, nécessitent ici l'adjonction de parties qui seraient absolument superflues dans les glandes sébacées, lesquelles sont toujours peu volumineuses, et produisent une humeur dont la destination toute spéciale ne nécessite nullement une rapide excrétion. Ceci nous explique comment et pourquoi la trame lamineuse des glandes sébacées sera renforcée ici par des fibres élastiques, musculaires, etc. A l'intérieur, d'autres dissemblances se rencontrent, qui modifient plus ou moins le plan général, sans jamais le masquer complétement. Les glandes sébacées n'ont le plus souvent qu'un petit nombre de culs-de-sac; ici, au contraire, les acini acquièrent un plus grand développement, et renferment une plus grande quantité de culs-de-sac, disposition qu'explique suffisamment l'abondance de la sécrétion. Quant à l'épithélium, il présente la plus grande analogie dans les deux ordres de glandes. Au début de leur développement, les glandes sébacées, qu'elles dépendent ou non d'un follicule pileux, sont exclusivement formées par un

amas de cellules épithéliales, polygonales ou parfois arrondies, dans la glande adulte ; ces cellules n'occupent plus la vésicule entière, mais sont appliquées sur la membrane propre du cul-de-sac glandulaire en une couche généralement simple, rarement double, et c'est aussi ce que j'ai constaté chaque fois que l'état de l'animal m'a permis d'étudier l'épithélium. Quant à la cavité ainsi limitée par ce revêtement utriculaire, elle est remplie par des cellules, dont chacune renferme des granulations graisseuses d'autant plus abondantes, qu'on l'observe plus près du centre du cul-de-sac, ce qui s'explique par le mode de fonctionnement, lequel est le même dans ces divers organes. La transformation graisseuse des cellules épithéliales fait également comprendre, comment dans les glandes odorantes et dans les glandes sébacées, on ne retrouve plus le noyau des globules épithéliaux lorsque ceux-ci sont arrivés à une certaine période de leur développement ; néanmoins je répète n'avoir vu que bien rarement se former une grosse goutte de matière grasse remplissant le globule, et permettant de le comparer à une cellule sébacée de Kölliker; presque toujours les cellules épithéliales des glandes odorantes ne présentaient plus de noyau, et renfermaient des granulations graisseuses, comme cela s'observe dans les glandes de Meibomius (1).

Une autre analogie entre les glandes sébacées et les glandes périnéales est offerte par l'examen de leurs produits de sécrétion, lequel renferme toujours une certaine proportion de graisse qui, d'ailleurs, varie chez les divers animaux, ainsi que nous le verrons bientôt. Le mode d'évacuation de ces humeurs exige ici certaines modifications qui ne se rencontrent pas dans les glandes sébacées (tuniques musculeuses, réservoirs, canaux excréteurs, etc.); mais, en résumé, on voit que l'étude topographique, morphologique et histologique de ces divers organes sécréteurs, montre qu'il existe entre eux de nombreuses

(1) On sait que les glandes de Meibomius ne sont que des glandes sébacées modifiées; elles sont donc fort semblables des parties décrites ici et s'en rapprochent par la plupart de leurs caractères histologiques (culs-de-sac de $0^{mm},1$ de diamètre, enveloppés par un élégant réseau de vaisseaux capillaires, etc.).

analogies qui ne permettent pas de les séparer absolument, et portent plutôt l'anatomiste à les grouper dans une seule et même section de la classe des glandes.

VI

Étudiées au point de vue de la constitution et des propriétés de l'humeur qu'elles sécrètent, les diverses glandes anales, périnéales, préputiales, etc., présentent d'assez grandes différences chez les Carnassiers et les Rongeurs que j'ai pu examiner.

L'état physique sous lequel se présentent ces humeurs est très-dissemblable dans cette série. Ainsi les glandes anales de la Mangouste rayée (*Herpestes fasciatus*) sécrètent un véritable liquide coloré en brun foncé, d'odeur fétide et très-faiblement alliacée; ailleurs, le produit est encore bien un liquide, mais il devient filant et tend à la viscosité : tel est le cas de l'humeur sécrétée par les glandes préputiales du Rat. Chez le *Mellivora vulgaris*, les glandes anales ont leurs réservoirs distendus par une masse jaunâtre, d'odeur fétide et de consistance semi-liquide. Chez la Moufette, le produit de ces mêmes organes est plus fluide, et exhale une odeur alliacée et tellement méphitique, que, selon le récit des voyageurs, l'homme qui a eu le malheur de s'exposer aux atteintes de cet animal devient un objet de dégoût pour ses semblables, et se voit repoussé comme un pestiféré.

La substance sécrétée par les glandes périnéales du *Viverra Civetta* présente, lorsqu'on la retire des réservoirs, des caractères bien différents de ceux qu'elle offre dans les collections de Matière médicale. Elle est en effet blanche et comme écumeuse à l'état récent, tandis qu'elle brunit avec le temps; sa consistance, à peine butyreuse dans le premier cas, se modifie très-notablement, et la transforme en une masse à peu près solide; mais, dans les deux cas, elle exhale une odeur musquée extraordinairement prononcée : le vaste laboratoire où j'ai disséqué cet animal a été véritablement infecté de cette odeur, que mes instruments conservent encore aujourd'hui, à une date de seize mois.

La matière fournie par les mêmes organes chez la *Viverra Zibetha* diffère très-peu de celle que l'on retire de la Civette d'Afrique; son odeur musquée est peut-être même plus prononcée. On sait d'ailleurs que, dans l'ancienne thérapeutique, on se servait indifféremment de ces deux produits de sécrétion. Suivant Thunberg, on employait également celui qui était fourni par le *Viverra tigrina* du Cap; l'odeur musquée de cette dernière substance était, paraît-il, vraiment insupportable (1). Ces différentes sortes de *viverreum* et de *zibethum* ne sont plus guère employées qu'en parfumerie; la dernière pharmacopée qui en ait sérieusement conseillé l'emploi a été l'ancien *Codex* de Paris, lequel renfermait la formule d'une « teinture royale » qui passait pour un puissant excitant, et dont le *zibethum* formait la partie essentielle.

Auprès de ces humeurs vient naturellement se placer la substance retirée des glandes périnéales des Genettes (*Genetta senegalensis*), et qui leur est comparable à tous les points de vue. Elle est d'un blanc jaunâtre, d'un toucher très-onctueux et d'une odeur musquée très-prononcée, mais qui cependant n'atteint jamais le même degré que dans les Civettes, où cette odeur est encore insupportable lorsqu'on examine des peaux préparées depuis vingt à trente ans, ainsi que j'ai pu le constater sur des dépouilles de *Viverra indica* et de *Viverra Telegunga*.

Quant aux glandes anales qui, comme je l'ai déjà dit, existent chez ces mêmes animaux, elles sécrètent un liquide plus ou moins brunâtre, acide, d'odeur fétide, et très-différent, par conséquent, de l'humeur fournie par les glandes périnéales de ces Viverriens. Le même caractère nidorien se retrouve dans les glandes anales des Félidés et des Canidés. La glande sous-caudale du Blaireau renferme dans son réservoir une matière jaunâtre et fétide qui s'y trouve mélangée à de nombreux poils, comme le viverreum dans le sac de la Civette. De Nobleville et Salerne comparent l'odeur de cette sécrétion à celle de la grande Scrofulaire; pour Henry Cloquet, elle exhalerait au contraire l'odeur

(1) Fée, *Cours d'histoire naturelle pharmaceutique*. Paris, 1837, t. I, p. 94.

de la Jusquiame (1). Les glandes anales de la Fouine fournissent un liquide fétide et lactescent; l'humeur sécrétée par les mêmes organes chez le Furet présente des caractères physiques analogues.

Les glandes anales de l'Agouti donnent une humeur semi-liquide d'une odeur forte, plutôt que repoussante, d'une couleur jaune très-prononcée. Quant au produit des glandes préputiales du *Mus decumanus*, il présente l'apparence d'un liquide épais, lactescent et d'une odeur fade et fétide; il se distingue surtout des humeurs précédentes, par une fluidité beaucoup plus prononcée.

L'examen chimique de ces humeurs fournit encore une preuve de plus en faveur de l'opinion, selon laquelle les glandes odorantes ne sont que des glandes sébacées modifiées; en effet, on rencontre constamment dans ces produits de sécrétion une certaine quantité de graisse, qui forme, on le sait, la partie essentielle du sebum, et a même valu à cette humeur le nom sous lequel on la désigne.

D'après Boutron-Charlard, la Civette contiendrait de l'ammoniaque, de la stéarine, de l'élaïne, du mucus, de la résine, de l'huile volatile, une matière colorante jaune, du sous-carbonate et du sous-phosphate de chaux, et enfin de l'oxyde de fer (2). D'après Schützenberger, la matière sébacée renfermerait, comme corps gras, de l'oléine et de la margarine (3); en comparant entre elles ces deux analyses, on arrive à cette conclusion curieuse que, malgré la similitude de leurs caractères physiques, le viverreum et le sebum renferment des éthers glycériques formés par des acides différents. La consistance de la matière sébacée étant plus épaisse que celle du viverreum, on n'eût pas dû s'attendre à y rencontrer l'oléine, tandis que c'est en réalité dans cette humeur plus que visqueuse que se trouve ce glycéride ordinairement caractéristique des corps gras fluides. Ces réserves faites, le grand caractère chimique commun à toutes les sécré-

(1) Mérat et de Lens, *Dictionnaire universel de matière médicale*, t. VI, p. 811.

(2) Boutron-Charlard, *Journal de pharmacie*, t. X, p. 538.

(3) Schützenberger, *Chimie appliquée à la physiologie animale*, p. 224.

tions périnéales consiste dans la présence de corps gras naturels, que l'analyse la plus élémentaire y peut facilement mettre en évidence.

Au point de vue histologique, les diverses humeurs produites par les glandes anales ou préputiales se montrent constituées par une sorte de liquide séreux ou muqueux plus ou moins abondant, et tenant en suspension une quantité également variable de matière grasse, et des débris épithéliaux se présentant sous l'apparence de granulations presque amorphes ou de cellules. Celles-ci offrent souvent encore un caractère assez nettement polyédrique; mais, par les progrès de la transformation oléeuse, elles ont perdu leur noyau, et ne renferment plus que des granulations graisseuses.

Les débris épithéliaux et la matière grasse forment donc les parties essentielles de ces produits; mais, dans l'humeur contenue dans les réservoirs anaux du Ratel, j'ai trouvé en quantité innombrable des œufs de Nématoïdes fort bien conformés, elliptiques, revêtus d'une coque résistante, terminés à chacune de leurs extrémités par un mamelon obtus mesurant $0^{mm},053$ et $0^{mm},024$ selon leurs deux diamètres (1). En raison de ces caractères, je crois devoir les rapporter au genre *Trichocephalus* Goeze; malheureusement toutes mes recherches pour découvrir le Ver, soit dans les réservoirs glandulaires, soit dans le rectum, sont restées vaines, et les helminthologistes (Diesing, Dujardin, etc.) n'indiquant aucun parasite du Ratel, je ne puis que signaler cette particularité curieuse, sans pouvoir faire connaître l'espèce qui pénètre ainsi par le canal excréteur de la glande anale, pour venir déposer ses œufs dans l'intérieur de son réservoir.

Le Castor présente deux appareils de sécrétion bien distincts, et qui, sous le rapport de leurs produits, offrent une certaine analogie avec ce que l'on remarque chez les Viverridés. De chaque côté du cloaque, se trouvent, en effet, deux paires de glandes volumineuses; les poches supérieures renferment le *castoreum;* les réservoirs des glandes inférieures contiennent au

(1) Fig. 57, 58.

contraire ce que les anciens naturalistes appelaient, d'un mot assez impropre, l'*huile de Castor*. Rien de plus dissemblable que ces deux humeurs. A l'état récent, le castoreum est un liquide de consistance sirupeuse, de couleur légèrement foncée, d'odeur forte et pénétrante, mais aromatique plutôt que fétide ; avec le temps, il se dessèche, se concrète, prend une couleur plus ou moins jaunâtre, et acquiert ainsi peu à peu l'aspect sous lequel on le trouve dans le commerce ; il renferme du carbonate de chaux. Quant à l'humeur contenue dans les réservoirs des glandes anales, elle offre des caractères physiques assez comparables à ceux que j'ai indiqués plus haut en parlant des glandes de l'*Herpestes fasciatus*, mais elle renferme une plus grande quantité de matière grasse ; son odeur est fétide, et nullement comparable à celle du castoreum. Les anciens pharmacologistes font souvent mention de substances analogues à ce dernier produit, mais s'en distinguant par une odeur repoussante ; il est très-probable qu'il s'agissait, dans ces cas, d'humeurs produites par des glandes anales de Castor ou même d'animaux différents. On sait que le prix élevé de cette substance l'a constamment exposée à des falsifications nombreuses et sur lesquelles je ne puis insister (1).

VII

Pour terminer cet exposé général de la nature et des caractères les plus saillants des glandes spéciales des Mammifères, je dois nécessairement examiner les conditions dans lesquelles s'opère leur fonctionnement, et insister plus spécialement sur les dispositions organiques qui semblent en rapport direct avec leur rôle physiologique. La méthode à suivre dans une semblable étude se trouve indiquée par le sujet même ; on peut en effet considérer toute sécrétion comme consistant en un double phénomène de séparation et de métamorphose, ce qui permet de restreindre l'étude physiologique de la glande à l'examen des

(1) Guibourt et G. Planchon, *Histoire naturelle des drogues simples*, t. IV. — Fée, *op. cit.*, t. I, p. 96.

deux points suivants : 1° Comment l'organe sécréteur admet-il dans son intérieur les éléments du produit de sécrétion? 2° Comment restitue-t-il ce même produit destiné à être éliminé?

Il est inutile de rappeler les nombreuses hypothèses auxquelles on a eu recours pour expliquer les phénomènes dont le travail sécrétoire nous rend témoins, et pour découvrir la source des forces qui l'effectuent ; grâce aux travaux des physiologistes, et surtout grâce aux découvertes de M. Claude Bernard (1), nous savons aujourd'hui que la première phase de l'acte sécrétoire dépend non-seulement de la glande elle-même, mais aussi du système nerveux et du système vasculaire, tandis que c'est surtout dans l'organe même qu'il faut chercher l'explication de la seconde partie du phénomène. Les caractères de la glande nous étant maintenant connus, je dois m'attacher à l'étude comparée de leur vascularisation et de leur innervation.

Sous ce dernier point de vue, des preuves directes de l'influence du système nerveux sur les sécrétions nous ont été fournies à une époque déjà ancienne par Bordeu. Depuis lors les travaux se sont multipliés sur ce sujet, et ont montré, de la façon la plus évidente, que cette influence dérivait des deux systèmes nerveux, c'est-à-dire du grand sympathique comme du système cérébro-spinal. Il convient donc de rechercher dans toute glande les nerfs qui y sont envoyés par ces deux troncs : c'est ce que je me suis efforcé de faire pour les organes sécréteurs du périnée, en m'aidant des faibles données anatomiques acquises jusqu'à ce jour sur le mode d'origine et de distribution des nerfs dans ces parties.

On sait que, chez les Quadrupèdes, le nerf honteux interne chemine entre les racines du corps caverneux en contournant l'arcade ischiale, puis descend sur la face dorsale de la verge en s'y mêlant aux mailles du réseau veineux qui s'y distribuent ; au

(1) Cl. Bernard, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1852, t. XXXIV, p. 236. — Id., *Leçons sur les effets des substances toxiques, etc.*, 1857, p. 427. — Id., *Leçons sur les propriétés des liquides de l'organisme*, 1859, t. II, p. 425. — Id., *Sur le rôle des nerfs des glandes* (*Soc. de biologie*, 1860, p. 23). — Id., *Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux*, t. II, p. 496.

niveau de la masse des glandes à parfum, on voit quelques rameaux qui se séparent de ce nerf dorsal de la verge, et viennent se distribuer à la masse même de ces organes (*Viverra Civetta*, *Viverra Zibetha*, *Genetta senegalensis*). Le microscope montre, dans les enveloppes charnues de ces glandes, d'assez nombreuses fibres à substance médullaire ; mais, plus intérieurement, on ne retrouve plus qu'une très-faible quantité d'éléments nerveux ; plusieurs de ces fibres arrivent en contact avec la membrane propre. Mais je n'ai jamais pu constater le mode de terminaison signalé par Pflüger dans les glandes salivaires : on sait que, d'après cet anatomiste, il existerait des filaments nerveux très-déliés, perforant la paroi limitante du cul-de-sac pour se terminer dans les globules épithéliaux (1).

Ces organes glandulaires situés entre les organes génitaux et l'anus reçoivent également des nerfs appartenant au système ganglionnaire, fournis par un plexus analogue à celui que les anthropotomistes désignent sous le nom de *plexus hypogastrique*, et auquel je crois pouvoir appliquer le nom de *plexus pelvien*, sous lequel les auteurs vétérinaires le désignent chez les animaux domestiques.

Quant aux glandes franchement anales, elles reçoivent également des filets nerveux procédant des deux systèmes cérébro-spinal et sympathique ; parfois, comme dans l'*Herpestes fasciatus*, les nerfs périnéaux proprement dits prennent part à leur innervation ; mais le plus souvent, en raison de leur relation de contiguïté avec la verge, c'est surtout au nerf honteux interne qu'elles empruntent leurs branches nerveuses.

Sous le rapport de l'innervation, les glandes périnéales rentrent donc dans les conditions ordinaires des organes sécréteurs ; l'examen succinct de leur vascularisation va me permettre de formuler, sous cet autre point de vue, une conclusion analogue. Il est aisé, sur les pièces convenablement injectées, de découvrir l'origine de leurs artères fournies généralement par la honteuse interne : le plus souvent, un seul rameau artériel gagne la base

(1) Pflüger, in *Centralblatt*, 1865.

de la glande et se subdivise en ce point ; d'autres fois, comme chez l'*Herpestes fasciatus*, la division se fait plus tôt, et trois ou quatre artérioles viennent entourer la glande pour s'y ramifier.

Examinée au point de vue histologique, la vascularisation de ces organes présente les caractères principaux que l'on rencontre dans toutes les glandes dont le fonctionnement est tant soit peu actif : le réseau capillaire est très-riche, plus ou moins arrondi (1), et tapisse la face profonde de la membrane propre en se subdivisant souvent comme la masse acineuse elle-même ; jamais je n'ai vu ces canalicules traverser la membrane propre, ce qui est d'ailleurs conforme aux notions histologiques communes à toutes les glandes vraies ou sécrétantes, et ce qui permet de les distinguer, en quelque sorte, des organes lymphoïdes, tels que les glandes de Peyer ou surtout les ganglions lymphatiques (2). Dans l'épaisseur des enveloppes charnues, on remarque que les nerfs sont toujours assez distincts des vaisseaux, et n'affectent avec eux aucune connexion intime ; on sait qu'au contraire, dans les muscles lisses, les nerfs n'abandonnent pas les vaisseaux, les accompagnent constamment, s'appliquant sur eux ou parfois même semblant les enlacer (3), tandis qu'ici les capillaires affectent des dispositions tout à fait différentes et comparables à ce qu'offrent la plupart des muscles de la vie animale.

L'étude physiologique de ces glandes ne saurait se borner à l'examen des conditions selon lesquelles s'effectue leur innervation et leur vascularisation, ou de celles qui président à l'expulsion de l'humeur sécrétée ; elle doit aussi faire connaître le rôle auquel ces produits semblent dévolus. Cette question ne saurait malheureusement être traitée ici avec tous les détails qu'elle comporte ; elle exige une longue observation des divers Carnassiers et Rongeurs, et l'on comprend aisément les obstacles qui ont dû m'empêcher d'approfondir, à mon grand regret, cette partie de mon sujet.

(1) Fig. 32.
(2) Frey, *loc. cit.*, p. 428.
(3) Sappey, *Traité d'anatomie descriptive*, 2e édition, t. II, p. 79.

Il est cependant une glande dont l'action physiologique est tellement évidente, qu'elle ne saurait comporter le moindre doute : je veux parler de la glande préputiale du Rat, laquelle présente à peu près les mêmes dimensions, le même aspect extérieur et les mêmes dispositions principales chez le mâle que chez la femelle. Dans son mémoire sur la glande vulvo-vaginale, Huguier pense qu'on doit considérer comme analogues à cet organe les « glandes que l'on rencontre chez les Rats entre le » pubis et la peau, glandes dont les conduits viennent s'ouvrir » dans la cavité qui loge le clitoris » (1). Lorsque je décrirai ces parties, j'aurai l'occasion d'indiquer que, sous le rapport topographique, cette assimilation comporte une certaine réserve, puisque la glande de Bartholin est située sur les limites de la vulve et du vagin (2), tandis que la glande du Rat se trouve dans la région pubienne ; mais, au point de vue physiologique, elle semble parfaitement admissible : son canal excréteur est tourné vers l'orifice vulvaire, et les liens les plus étroits les rattachent au clitoris et à la muqueuse très-sensible qui tapisse l'entrée de la vulve ; elle peut donc remplir le même rôle que la glande vulvo-vaginale, c'est-à-dire faciliter l'introduction du pénis, conserver et activer la sensibilité des parties. Il n'est pas besoin de faire remarquer combien son action se trouve secondée par la présence d'un organe analogue existant chez le mâle, la glande préputiale de ce dernier entrant naturellement en jeu dans les mêmes conditions et lors de l'accomplissement des mêmes actes.

Huguier ayant posé en principe que « le développement de la » glande vulvo-vaginale est en raison directe de celui de l'or» gane excitateur » (3), on serait tenté d'admettre chez les animaux un développement des glandes vaginales proportionnel à la taille ou au volume du clitoris, et le Rat serait un assez bon exemple à l'appui de cette hypothèse, son clitoris étant si développé, qu'il faut une certaine attention pour pouvoir distinguer des *Mus* de sexe différent. Cependant, en ayant égard aux don-

(1) Huguier, *loc. cit.*, p. 255.

(2) Paulet et Sarrazin, *Traité d'anatomie topographique*, t. I, pl. 84.

(3) Huguier, *loc. cit.*, p. 285.

nées fournies par l'anatomie comparée, on constate que la loi formulée par Huguier s'applique aux individus de l'espèce humaine, non aux groupes de la série animale ou même à leurs principaux types; de tous les Mammifères, l'Atèle est celui dont le clitoris est le plus développé, et sa glande de Bartholin ne présente point cependant de dimensions inusitées (1).

Il faut donc rejeter ici toute analogie basée exclusivement sur l'examen du clitoris, et n'avoir égard qu'aux caractères fournis par les rapports généraux ; or, à ce point de vue, la glande clitorio-préputiale est très-nettement comparable à la glande de Bartholin. Son rôle physiologique doit donc être le même lors de l'accomplissement de l'acte génital.

Chez la Femme, la glande de Bartholin ne joue probablement qu'un rôle peu important lors de la parturition ; mais ici le volumineux organe qui la représente étant situé beaucoup plus haut, l'orifice de son canal excréteur est supérieur à l'ouverture vulvaire, de sorte que le fœtus, en traversant la première portion de la cavité uréthro-vaginale, peut comprimer la glande, chasser devant lui l'humeur sécrétée, et franchir ainsi plus aisément la partie inférieure de l'appareil vulvo-vaginal (2).

Le rôle des glandes anales et périnéales est moins aisé à établir, mais peut cependant, je crois, se résumer en ces deux propositions, qui, sans être absolues, me paraissent définir assez bien la fonction de ces organes : 1° Les glandes franchement anales sécrètent une humeur fétide capable, dans certains cas, de fournir à l'animal un moyen de défense. 2° Les glandes périnéales, qu'il est souvent assez aisé de rattacher à l'appareil génital, produisent une humeur d'odeur forte plutôt que fétide,

(1) Fugger, *De singulari clitoridis in Simiis generis Atelis magnitudine*, 1835 (voy. *Muller's Archiv*, 1836; *Bericht*, p. 56).

(2) Un certain nombre d'auteurs inclinent cependant à penser que la glande vulvo-vaginale est, à ce moment, le siége d'une hypersécrétion dont le produit, s'écoulant en grande quantité, sert à lubrifier les parties génitales. Je crois que ce mucus vient surtout du col et du vagin, non de la glande de Bartholin. D'ailleurs, en raison même de la situation qu'il occupe chez la femme, cet organe ne peut lubrifier la voie que doit parcourir l'enfant, quelle que soit d'ailleurs l'abondance de son produit, qui semble n'être réellement pas plus abondant au moment de l'accouchement qu'en temps ordinaire.

pouvant même, par la diffusion, devenir une sorte de parfum ayant probablement une action excitante sur le mâle et sur la femelle, et concourant ainsi au rapprochement des sexes.

La première proposition, celle qui a trait aux glandes anales, peut être regardée comme évidente pour certains Carnassiers, tels que les Moufettes (*Mephitis*, *Thiosmus*, etc.), dont les espèces seraient aisément détruites sans l'arme toute particulière dont la nature les a pourvues, arme qui leur permet d'éloigner les chasseurs les plus audacieux et les Félidés les plus altérés de sang. La compression volontaire des réservoirs de leurs glandes anales leur permet en effet de projeter jusqu'à plus de 3 mètres de distance (1) le liquide qui s'y trouve accumulé par le fonctionnement des acini, et dont le méphitisme ne saurait se comparer à quoi que ce soit, ainsi que le montre bien la citation suivante que j'emprunte à d'Azara : « Si une seule goutte de cette urine (2) » tombe sur un vêtement, il faut l'ôter, parce qu'en le lavant vingt » fois on ne parvient pas à en détruire la fétidité, qui se répand » jusqu'au point d'infecter une maison entière. Je ne pus souffrir » cette mauvaise odeur qu'avait communiquée à une baraque un » Chien sur lequel un Yagouaré (3) avait pissé huit jours auparavant, et cela malgré que le Chien eût été lavé et frotté avec » du sable plus de vingt fois. Cette odeur est insupportable jus» qu'à un mille de distance (4). » Les Américains ont pour les Moufettes une horreur d'autant plus grande, que ces Carnassiers, connaissant la puissance de leur moyen de défense, ne sont nullement craintifs : ils pénètrent dans les habitations, fouillent les magasins, les greniers et les caves, ne prenant presque jamais la fuite devant l'Homme et l'attendant de pied ferme, sûrs qu'ils

(1) D'après Kalm, des personnes auraient été atteintes à 6 mètres de distance par le jet du liquide empesté.

(2) D'Azara croyait que le principe nidorien résidait dans l'urine, croyance générale d'ailleurs en Amérique, sur laquelle je reviendrai en m'occupant plus spécialement des Moufettes, et qui a été d'abord propagée par le père Feuillé (*Journal d'observations physiques et mathématiques*, Paris, 1714, p. 272).

(3) Nom vulgaire de la Moufette au Chili et dans quelques pays voisins.

(4) D'Azara, *Essais sur l'histoire naturelle de la province du Paraguay, etc.* Paris, 1801, t. I, p. 212.

sont de pouvoir le repousser promptement. D'Azara assure même qu'ils font reculer le Jaguar.

Les récits des voyageurs et des naturalistes qui ont exploré les contrées américaines abondent en détails relatifs aux mœurs des Moufettes, et aux conséquences qui résultent de l'expulsion de leur humeur empestée; je ne saurais les rapporter tous ici, et ce que j'en ai dit suffira, je pense, à faire comprendre et apprécier le rôle des organes qui sécrètent cette humeur.

De tous les animaux décrits ici, c'est la Moufette qui nous présentera les glandes anales les plus volumineuses et les tuniques musculeuses les plus puissantes. On peut donc la regarder comme une sorte de type présentant des glandes anales qui ont atteint leur *summum* de développement, en raison même du rôle physiologique qui leur est dévolu. Partant de là, nous considérerons les autres Carnassiers comme présentant ces organes relativement plus ou moins réduits, selon l'importance qui est dévolue au produit de leur sécrétion.

Ainsi, après la Moufette, vient le Ratel, animal lent, paresseux, assez maladroit, et voué d'avance à une destruction rapide, s'il ne possédait un moyen de défense analogue à celui des *Thiosmus* et des *Mephitis;* ses glandes anales sont, il est vrai, un peu moins développées, mais elles sont encore assez volumineuses, et présentent, au point de vue de leur organisation, d'assez nombreux points de ressemblance avec celles que l'on rencontre chez ces Carnassiers; elles se rapportent d'ailleurs aux mêmes usages, et le Ratel se sert constamment de sa liqueur fétide pour éloigner ses ennemis.

Viennent ensuite les Mangoustes, les Hyènes, les Félidés, les Canidés et autres Carnassiers, dont la dentition et les divers moyens de défense sont assez puissants pour rendre inutile la présence de glandes nidoriennes aussi développées.

Ces glandes anales ont d'ailleurs aussi, pour effet probable, de donner à l'animal son odeur propre, et de faciliter ainsi les recherches des individus de sexes différents. Cependant on ne possède pas d'observations qui permettent de l'affirmer d'une façon absolue, tandis qu'on sait, de la manière la plus posi-

tive, que, lors du rut, les sécrétions des glandes temporales de l'Éléphant et du Dromadaire deviennent bien plus abondantes qu'en aucun autre moment de l'année (1).

Ce rôle d'auxiliaire des organes de la reproduction me semble plus évident dans les glandes périnéales des Viverridés (2). La situation de ces organes à sécrétion musquée paraît plaider en faveur de cette hypothèse, et je crois, dans tous les cas, que l'on ne peut les considérer comme des moyens de défense; cependant il faut bien avouer que la question ne trouvera sa solution que lorsqu'on aura pu observer longtemps des animaux appartenant à ce groupe. Nous avons conservé assez longtemps, dans le laboratoire de zoologie de l'École des hautes études, une Genette du Sénégal, à laquelle on donna comme compagnon un petit Bull-terrier. Les deux animaux, jouant constamment ensemble, finissaient souvent par se battre ; or, jamais, dans ces moments, nous ne pûmes percevoir la moindre manifestation extérieure capable de nous faire penser qu'il y eût eu expulsion du produit des glandes périnéales. Certains auteurs pensent que l'odeur des Civettes attire les petits Mammifères dont elles font leur nourriture ; mais ce n'est encore là qu'une simple hypothèse que n'appuie aucune observation, et qui peut tout aussi bien s'appliquer aux glandes anales proprement dites qu'aux glandes périnéales. On a pensé que le produit fourni par ces derniers organes pouvait aider à l'introduction du pénis et, d'une manière générale, faciliter l'accomplissement de l'acte copulateur ; mais la disposition des parties et le lieu où s'ouvre le *vas zibethi* ne permettent guère de défendre sérieusement cette opinion.

Comment s'opère l'évacuation du produit sécrété? Ici, comme en certains autres points de cette étude, il faut prendre, comme types de comparaison, les glandes salivaires dont le fonctionnement nous est bien connu depuis les nombreuses recherches entreprises sur ces organes. On avait tout d'abord admis

(1) Colin, *Traité de physiologie comparée des animaux*, 2e édition, t. II, p. 749.

(2) On a constamment observé qu'au moment du rut les Civettes et les Genettes exhalent une odeur plus forte qu'en aucun autre temps.

que l'écoulement des humeurs qu'ils sécrètent, et plus particulièrement de la salive parotidienne, était dû uniquement à la compression que fait subir à la glande la contraction des muscles de la mâchoire; mais de nombreuses recherches, dont les premières remontent à Bordeu, ont montré qu'il ne se produit aucune pression de ce genre, et que l'expulsion de la salive doit être attribuée surtout à une augmentation dans l'action propre de la glande; quant à la production même de l'humeur, on sait qu'elle est soumise à l'action stimulante de certains nerfs, et à la rapidité avec laquelle le sang traverse les capillaires qui se ramifient dans le parenchyme. Ainsi donc, dans l'appareil salivaire de l'Homme, on ne voit aucun agent organique créé dans le but spécial d'assurer l'évacuation de l'humeur produite. Ceci tient au rôle même de la salive et aux divers phénomènes qui influent sur l'activité fonctionnelle de la glande; chacun sait, en effet, que le travail sécrétoire de cet organe est presque nul quand la portion vestibulaire de l'appareil digestif est en repos, tandis que le contact de diverses substances sapides, l'odeur ou même la vue de certains aliments, provoquent immédiatement l'afflux de la salive.

Ces considérations ne sauraient évidemment nous obliger à admettre un mode de fonctionnement absolument identique dans les glandes périnéales; les circonstances sont ici tout autres, et en particulier l'influence des actions réflexes semble être assez limitée, surtout pour ce qui regarde les glandes anales, car pour les glandes annexées à l'appareil reproducteur, on peut admettre que l'époque du rut ou le coït y déterminent une hypersécrétion. Ceci paraît d'ailleurs en rapport avec une disposition organique offerte par les glandes anales : je veux parler des tuniques musculeuses, lesquelles atteignent, dans ces organes, une puissance qu'elles n'ont jamais dans les glandes génitales. On pourrait donc admettre que, dans certaines glandes, la progression de l'humeur est due surtout à des actions réflexes, tandis que, dans d'autres organes sécréteurs, elle est spécialement due à l'action des muscles constricteurs. Cette conception semble en rapport avec les dispositions anatomiques que j'ai

déjà eu l'occasion de signaler à plusieurs reprises : ainsi, la glande préputiale du Rat est absolument dépourvue de tunique charnue et semble devoir fonctionner comme la glande de Bartholin, tandis que les glandes anales du *Thiosmus* ou du *Mellivora* sont revêtues d'épaisses enveloppes musculaires. La solution absolue de cette question exigerait des observations difficiles, mais dont les résultats semblent devoir être assez intéressants pour que je croie pouvoir les indiquer aux physiologistes. En attendant, je dois rapprocher des déductions précédentes, basées principalement sur l'examen anatomique des glandes anales, les résultats auxquels M. Georges Pouchet est parvenu en étudiant, au même point de vue, le mode de fonctionnement des glandes salivaires sous-maxillaires chez les Édentés (1). On sait que, par suite de conditions organiques spéciales, ces animaux présentent une sorte d'exagération dans le jeu de ces organes, dont les dimensions sont considérables et proportionnées à la quantité d'humeur qu'elles doivent fournir ; celle-ci peut être parfois retenue dans des réservoirs dont j'ai eu déjà l'occasion de faire mention, et qui se trouvent surtout très-développés chez les Tatous et le Chlamydophore. Ces réservoirs, appelés faussement, par les anciens anatomistes, *vessies salivaires*, ont des parois épaisses tapissées par des faisceaux musculaires striés et présentant tous les caractères des muscles de la vie animale. Une étude minutieuse de la structure de ces organes et de leur innervation a conduit le savant anatomiste, dont je viens de citer le nom, à conclure que « chez les Fourmiliers, comme chez les Tatous, l'*émission* de la salive paraît être essentiellement dans la dépendance de l'encéphale et directement soumise à la volonté ». C'est également ainsi qu'il faut, je pense, comprendre la fonction des organes dont je viens de retracer succinctement les caractères généraux, et dont je dois maintenant faire connaître les dispositions particulières telles qu'on les observe chez divers Carnassiers et Rongeurs.

(1) Georges Pouchet, *Des conditions anatomiques de la fonction salivaire sous-maxillaire chez les Édentés* (*Compt. rend. Acad. sc.*, 1er sem., 1868, p. 670).

Famille des FÉLIDÉS.

Dans cette famille, les appareils de sécrétion spéciale situés dans la région périnéale se réduisent à leur plus simple expression ; on ne trouve, en effet, chez ces animaux, qu'une seule paire de glandes anales, qui, tout en atteignant un volume parfois assez considérable, ne diffèrent cependant pas, d'une façon notable, des organes analogues qu'on rencontre chez les autres Carnassiers.

Cornay (de Rochefort), dans l'ouvrage que j'ai cité précédemment, a donné une description suffisamment exacte des glandes anales du Chat domestique ; il les a même figurées, et a fait ainsi connaître leurs rapports principaux. Je ne crois donc pas utile de revenir sur l'examen de cette espèce, et me bornerai à décrire les glandes de l'Ocelot qui, sous plusieurs rapports, peut être considéré comme occupant une place moyenne dans la série des Félidés, et suffit, je crois, à donner une idée assez exacte de la disposition générale de leurs glandes anales et des détails les plus importants de leur structure.

FELIS PARDALIS

(OCELOT).

Des deux côtés du rectum, vers la portion terminale de cet intestin, se trouvent deux masses hémisphériques offrant une face plane appliquée sur le canal intestinal et une face convexe libre (1). Leurs deux dimensions sont les suivantes :

Longueur de la masse glandulaire................	18^{mm}
Largeur de sa portion moyenne..................	11

Ces corps, qui, comme on va le voir, sont des glandes anales, occupent une position antéro-postérieure par rapport à la direction générale du rectum, l'une d'elles étant recouverte par les

(1) Fig. 26, *a*, *b*.

organes génito-urinaires et l'autre recouvrant le rachis ; leurs canaux excréteurs se voient des deux côtés de l'ouverture anale, et donnent issue à une matière semi-liquide, pultacée, d'une odeur forte et fétide. La muqueuse rectale forme une sorte de valvule mobile ou plutôt de voile mince qui recouvre cet orifice, et sous lequel le produit de la sécrétion vient sourdre à la surface de la poche anale. Cette sorte de velum muco-cutané semble être la première ébauche d'une disposition que nous trouverons beaucoup plus accentuée chez quelques autres Carnassiers, tels que le *Thiosmus*.

Chacune de ces masses est enveloppée d'une épaisse tunique de muscles striés, au-dessous de laquelle on rencontre une couche de tissu lamineux renforcé de fibres élastiques, et entourant immédiatement les acini qui présentent assez uniformément une teinte grise ou d'un gris rosé. Leur masse est subdivisée en lobules arrondis ou polyédriques, larges d'un millimètre en moyenne ; quant aux culs-de-sac glandulaires, nombreux dans chaque acini, ils mesurent $0^{mm},07$ de diamètre moyen (1). Dans le parenchyme glandulaire, on trouve des capillaires, des tubes nerveux, etc.; les éléments adipeux sont plus rares que dans beaucoup d'organes analogues.

Au centre de la glande est un réservoir circulaire, dans lequel s'accumule l'humeur sécrétée, et que limite une mince membrane ; sa surface interne offre une assez grande ressemblance avec ce que l'on observe chez quelques autres Carnassiers, et en particulier chez la Mangouste rayée (*Herpestes fasciatus*). Sur cette surface, on remarque quatre ou cinq papilles plus ou moins ombiliquées, et donnant issue au produit de sécrétion.

Lorsque ce dernier arrive dans le réservoir, il est blanchâtre, mais peu à peu il brunit notablement, et c'est toujours sous forme d'une substance pultacée et de couleur foncée qu'il est expulsé au dehors. Cette humeur exhale une odeur forte et repoussante; l'éther la dissout imparfaitement à chaud et à

(1) Fig. 27.

froid ; le microscope montre qu'elle est formée de débris épithéliaux, de granulations graisseuses, etc.

Les vaisseaux et les nerfs se distribuent à ces organes, selon le mode habituel offert par les glandes en grappe dans les détails de leur vascularisation et de leur innervation ; ils proviennent des troncs hémorrhoïdaux.

En résumé, l'Ocelot montre une paire de glandes franchement anales, fort analogues à celles que je décrirai dans beaucoup de Carnassiers, et tout à fait comparables à celles qui ont été étudiées chez le Chat par divers anatomistes. La seule particularité remarquable consiste dans la présence, à la surface du réservoir, de plusieurs papilles ombiliquées et assez proéminentes, très-semblables à celles que l'on trouve au même point dans certaines Mangoustes.

Famille des CANIDÉS.

Cette famille présente, au point de vue de l'organisation, du nombre et de la situation des glandes anales, une assez grande variété, et les types étudiés jusqu'à présent ont parfaitement mis en évidence ces modifications remarquables.

Les Hyènes, qui ont été l'objet de plusieurs mémoires indiqués précédemment, présentent au-dessus de l'anus une fente transversale qui conduit dans deux poches situées chacune au milieu d'une glande divisée en un certain nombre de lobules, et présentant à leur partie supérieure l'embouchure d'un long canal excréteur qui naît d'une seconde paire de glandes analogues aux précédentes ; il y a donc ainsi quatre bourses glandulaires, auxquelles il faudrait ajouter chez certaines espèces, telles que l'*Hyæna striata*, un « follicule supra-anal » analogue à celui que M. Flower a décrit dans le *Proteles cristatus*.

Dans ce Canidé, le savant anatomiste que je viens de citer a figuré en effet deux masses latérales et un follicule situé supérieurement à celles-ci, mais présentant avec elles les plus intimes connexions. Le follicule consiste en une sorte de poche

garnie d'une membrane mince, parsemée dans sa portion inférieure de très-petits orifices, dont chacun est percé au centre d'une papille par laquelle s'échappe le produit des nombreuses pyramides glandulaires et brunâtres qui entourent le sac. Sur les flancs de celui-ci sont deux grosses masses ovalaires qui, représentant les glandes anales ordinaires, sont entourées d'un muscle compresseur, et comprennent un grand nombre de lobules glandulaires; les réservoirs de ces glandes latérales communiquent avec celui du follicule.

L'ensemble de cet appareil ressemble assez à ce que j'aurai l'occasion de décrire dans l'Ichneumon, et se trouve déjà moins compliqué que chez les Hyènes, où il existerait quatre glandes anales et un follicule supra-anal. Que celui-ci vienne à disparaître, et l'on n'aura plus alors que deux glandes anales; c'est en effet sous cette forme singulièrement simplifiée que se présente cet appareil dans la plupart des Canidés, et en particulier chez le Chien, dont je vais décrire succinctement les glandes anales.

CANIS FAMILIARIS.

Tout en indiquant la présence générale des glandes anales dans les Carnassiers, Cuvier ne mentionne pourtant pas ces organes chez le Chien (1). Dans le chapitre qu'il a consacré aux glandes particulières des Mammifères, Owen n'en parle pas davantage (2). M. Chauveau se borne à indiquer sur les flancs du rectum « deux poches glanduleuses remplies d'une matière » brunâtre, à odeur forte et fétide » (3). Dans l'ouvrage cité précédemment, Cornay a résumé en quelques mots la situation de ces glandes; il fait connaître une inflammation dont elles seraient fréquemment le siége, et qu'il a désignée sous le nom de *fièvre nidorienne*.

Des deux côtés de la marge de l'anus se voit une petite ou-

(1) *Leçons d'anatomie comparée*, 2e édition, t. VIII, p. 460.

(2) Owen's *Comparative Anatomy and Physiology of Vertebrates*, t. III, p. 632.

(3) Chauveau et Arloing, *Anatomie comparée des animaux domestiques*, 2e édition, p. 440.

verture imparfaitement masquée par un repli cutané, et dans laquelle on peut aisément faire pénétrer jusqu'à une certaine profondeur une soie de sanglier : cet orifice donne issue à un liquide d'un brun sale qui jaillit à la moindre pression, et qui est sécrété par les glandes anales.

Celles-ci se montrent comme deux masses assez régulièrement ovalaires et situées des deux côtés de la portion terminale du rectum, qu'elles entourent presque complétement ; chacune d'elles est large de 15 millimètres environ (1). Ces glandes sont revêtues par une épaisse tunique musculeuse formée de faisceaux striés et circonscrivant complétement ces organes sécréteurs. Les acini sont formés de culs-de-sac variant entre $0^{mm},05$ et $0^{mm},09$ et même $0^{mm},1$ (2). La trame du parenchyme comprend des fibres lamineuses et élastiques, des capillaires, des nerfs, etc.; les cellules épithéliales sont polyédriques et de dimensions assez grandes, puisque plusieurs atteignent $0^{mm},009$ (3).

Au centre de la glande est un réservoir médiocrement développé, à surface rose et plissée, communiquant par un canal court, large et facilement dilatable avec l'orifice qui se voit à la marge de l'anus et que j'ai indiqué plus haut.

Le produit de la glande est un liquide jaunâtre ou brunâtre, d'odeur variable, formé de graisse et de débris épithéliaux. Les réservoirs sont presque constamment distendus par ce liquide, qui prend assez souvent l'aspect d'une humeur muco-purulente.

Lorsqu'on examine cet appareil non plus chez un Chien adulte, mais chez un Chien nouveau-né, on le trouve représenté par deux petites masses elliptiques symétriquement placées sur les flancs du rectum, larges de 6 millimètres et recouverts d'une tunique musculeuse ; au centre de ces masses est un petit réservoir rempli d'une matière brunâtre, fétide, moins fluide que dans l'adulte, et s'écoulant, comme chez celui-ci, par deux

(1) Fig. 22, *b*, *c*.
(2) Fig. 23, 24.
(3) Fig. 25.

pores situés à la marge de l'anus. Les dispositions générales de ces organes sont donc les mêmes à ces deux époques de la vie de l'animal ; mais l'examen histologique y montre des dissemblances assez grandes, au point de vue de la dimension des éléments constitutifs : les culs-de-sac ont déjà un diamètre peu inférieur à celui qu'ils présenteront dans l'adulte, mais les fibres striées de la tunique ambiante ne mesurent que $0^{mm},02$ en moyenne, ce qui est à peu près la cinquième partie de leur diamètre définitif. Dans l'humeur sécrétée on trouve des cellules épithéliales déformées et comme gonflées, offrant des granulations ou un noyau, mais presque jamais de gouttelettes graisseuses, tandis que ce caractère est fréquent dans les éléments épithéliaux de l'adulte.

Le Chien offre donc, dans l'ensemble de ses glandes anales, comme dans les principaux détails de leur structure, une très-grande simplicité d'organisation que l'on doit rapprocher de ce qui se rencontre chez l'Ocelot et dans la plupart des Carnassiers étudiés ici.

Famille des VIVERRIDÉS.

Au premier rang des caractères qui sont propres à cette famille, et qui permettent de la distinguer des groupes voisins et de la renfermer dans des limites naturelles, tous les zoologistes placent avec raison les glandes plus ou moins nombreuses et volumineuses qui se trouvent dans la région périnéale de ces Carnassiers.

Les animaux les plus connus de ce groupe, ceux-là mêmes qui lui ont donné leur nom, les Civettes, ont été de tout temps célèbres par les sécrétions musquées de leurs glandes périnéales : les auteurs anciens parlent sans cesse de ces *Hyènes à parfum*, et chacun sait la place considérable occupée par le zibethum dans la thérapeutique du moyen âge. Il est fort douteux que les anciens aient connu la Genette ; mais Albert le Grand et Isidore de Séville en parlent et se servent encore du

même caractère pour la désigner : ils l'appellent *petite Panthère odorante*.

L'importance des glandes périnéales que l'on rencontre chez les Civettes, les Genettes et les Mangoustes me faisait donc un devoir d'étudier plusieurs espèces de ces genres ; aussi n'ai-je négligé aucun des types que j'ai pu examiner. Cette étude comparative m'a fourni divers résultats intéressants au point de vue anatomique comme au point de vue histologique ; je les ferai connaître en décrivant les diverses espèces que j'ai cru pouvoir diviser en deux grands groupes : 1° les *Viverra* et les *Genetta ;* 2° les *Herpestes*. Sans vouloir entrer ici dans des détails qui seraient au moins prématurés, je ferai observer que les Civettes et les Genettes présentent des appareils sécréteurs fort semblables au point de vue de leur situation ou de leur structure, comme au point de vue de leurs produits de sécrétion ; les Mangoustes offrent au contraire, sous ce rapport, des dissemblances profondes que les descriptions suivantes permettront d'apprécier à leur réelle valeur, et qui coïncident d'ailleurs avec des dispositions particulières du squelette ou de l'appareil locomoteur.

Première section. — Genres VIVERRA et GENETTA.

Les Civettes et les Genettes ont été confondues ensemble pendant longtemps, et, comme je l'ai déjà dit, c'est à Cuvier qu'on doit une distinction réelle de ces types, distinction basée précisément sur les caractères fournis par l'étude de leurs glandes périnéales et surtout par le mode de conformation de la poche qui donne issue à l'humeur musquée des glandes à parfum : les *Viverra* ont une poche réelle s'ouvrant largement et aisément à l'extérieur ; chez les *Genetta* au contraire, il n'y a là qu'une simple dépression. Le *Viverra hermaphrodita* de Pallas, mieux étudié par Otto, semble fournir un type transitoire entre ces deux genres ; dans ce *Platychista* d'Otto, il y aurait une sorte de fente (*rima*) représentant la large poche de la Civette ou du Zibeth. Ce Viverrien mériterait d'être examiné de nouveau, et l'étude histologique de ses glandes périnéales serait évidemment

intéressante. Je me borne donc à le signaler, et passe immédiatement à la description résumée des Civettes et de la Genette, dont il m'a été possible de comparer les appareils de sécrétion spéciale, appareils qui, tout en étant assez semblables dans leurs dispositions générales, offrent cependant, on va le voir, plusieurs particularités capables de les caractériser.

VIVERRA CIVETTA.

De tous les produits animaux usités dans l'ancienne Matière médicale, il y en a peu qui soient restés aussi célèbres que la Civette. De nombreux auteurs ont minutieusement décrit l'origine de cette substance musquée qu'ils désignaient sous les noms de *viverreum* et de *zibethum*, et qui leur a fourni la matière de longues dissertations tendantes à prouver que ce n'était ni du sperme, ni de l'urine, ni de la sueur, mais bien une sécrétion propre et spéciale.

L'anatomie des Civettes a été étudiée par Castellus, Columna, Bartholin, Méry, Perrault, Morand, de la Peyronie (1). Les dates seules de ces mémoires m'en interdisent toute critique. Les travaux modernes se résument en un chapitre de la *Zoologie médicale* de Brandt et Ratzeburg (2), et une note fort courte d'Hodgson (3), laquelle est consacrée à une espèce assez rare de l'Inde. Quant aux pages de Brandt et Ratzeburg, elles présentent une description suffisante pour cette époque, mais peu en rapport avec les exigences de la science actuelle; elles sont d'ailleurs accompagnées de figures qui ne font que

(1) Castellus, *Hyæna odorifera vulgo Civetta*. Messanæ, 1638. — Bartholin, *Anatome Civettæ seu Hyæna odorifera*, in *Hist. anat.*, cent. IV, 1657, p. 199-213. — Columna, *De animali Cibetto*. — Jean Méry, *Observations sur les canaux lactifères de la Civette* (*Mém. Acad. sc. de Paris*, 1666-1669, t. III, p. 1; 1733, p. 157-177). — Morand, *Nouvelles Observations sur le sac et le parfum de la Civette*, avec une planche (*Mém. Acad. sc.*, 1728). — De la Peyronie, *Description d'un animal connu sous le nom de Musc* (*Viverra*), avec 4 planches (*Mém. Acad. sc. de Paris*, 1731, p. 443-464).

(2) Brandt et Ratzeburg, *Medizinische Zoologie*. Berlin, 1829, p. 6 et suiv.

(3) Hodgson, *On the internal Viscera of* Viverra melanurus (*Calcutta Journ. of Nat. History*, t. II, 1842).

très-imparfaitement comprendre les plus importantes dispositions de ces glandes : ces dessins ont été cependant reproduits par de nombreux traités d'histoire naturelle médicale, ce qui ne peut s'expliquer que par la rareté des Civettes dans les ménageries et partant dans les laboratoires d'anatomie.

Ces animaux sont caractérisés par un double appareil glandulaire comprenant les *glandes à parfum* et les *glandes anales ;* les premières s'ouvrent au dehors par une fente située entre les organes génitaux et l'anus, tandis que les glandes anales, situées sur les côtés du rectum, viennent s'ouvrir à la marge de l'anus. Les descriptions suivantes vont d'ailleurs montrer de nombreuses dissemblances dans ces glandes étudiées au point de vue de leur constitution propre ou sous le rapport de leur produit de sécrétion.

A. Glandes a parfum. — La région périnéale présente d'avant en arrière la verge, la poche à parfum et l'anus ; entre ce dernier orifice et l'ouverture de la poche se voit un renflement très-marqué et formé par les testicules (1).

Cette espèce étant trop intéressante pour qu'on puisse négliger aucun détail relatif à ses organes sécréteurs, je crois devoir donner ici les dimensions de ces diverses parties :

Longueur de l'ouverture de la poche à parfum.....	24	millim.
Distance de la racine de la verge à l'extrémité antérieure de cet orifice..........................	16	—
Distance de l'extrémité postérieure de l'ouverture de la poche à parfum au bord antérieur de la saillie testiculaire..............................	5	—
Épaisseur moyenne de ce dernier renflement......	9	—
Distance du bord postérieur de la saillie testiculaire à l'orifice anal............................	11	—

Lorsqu'on entr'ouvre la fente qui donne accès dans la poche à parfum, on voit celle-ci distendue par une matière blanchâtre très-grasse et exhalant une forte odeur de musc : c'est le *viverreum* ; de nombreux poils se trouvent dans sa masse.

(1) Fig. 1, 2, 3.

Ce produit de sécrétion était assez abondant dans l'animal que j'ai disséqué pour permettre d'en retirer environ 3 centimètres cubes de la poche dans laquelle il se trouvait contenu.

Après avoir ainsi vidé ce réservoir, on constate sur ses parois de nombreux plis, dont six sont principalement remarquables par leurs dimensions et leur direction : quatre sont situés latéralement ; quant aux deux autres, ils se trouvent vers l'extrémité postérieure de la poche et convergent l'un vers l'autre ; ils sont d'ailleurs moins prononcés que les précédents.

Le viverreum arrive dans cette poche par de nombreux pores presque microscopiques, mais dont on constate aisément la répartition et la situation quand on presse sur la masse sécrétante, cette manœuvre faisant sourdre par ces pertuis le produit de la glande.

Tels sont les faits principaux que l'on observe en examinant l'appareil à parfum par sa face extérieure ; mais lorsqu'on a enlevé la région périnéale, et que, la retournant, on étudie ces parties par leur face profonde (1), on remarque tout d'abord la masse des glandes à parfum, formées par deux corps irrégulièrement réniformes et appliqués l'un contre l'autre par leur face interne ou plane ; sur le milieu de cette masse passe le canal de l'urèthre.

Chacune des deux glandes à parfum mesure 30 millimètres d'avant en arrière et 19 millimètres de largeur moyenne ; elle est enveloppée d'une tunique musculeuse dont les faisceaux sont formés de fibres striées, et dont le rôle est de comprimer la glande de façon à en expulser le contenu. Cuvier considère cette tunique comme formée par un muscle propre à la glande et complétement distinct et séparé des muscles voisins (2) : opinion qui me semble être trop exclusive et peu d'accord avec les données fournies par l'anatomie comparée. On sait en effet que, chez les Carnassiers dont l'anatomie nous est le mieux connue, le manchon préputial possède de petits muscles

(1) Fig. 9.

(2) Cuvier et Duvernoy, *Leçons d'anatomie comparée*, 2e édition, t. VIII, p. 659.

propres servant à le relever. Dans le Chien, ces muscles sont normalement développés ; chez la Vache, où ils restent sans usage, on n'en trouve que de faibles rudiments (1) ; ici au contraire ses dimensions se sont accrues en raison de l'importance physiologique qui lui était dévolue. Loin de créer un organe nouveau, la Nature, fidèle à son principe d'économie, s'est bornée à emprunter un muscle existant normalement dans les animaux voisins : nouvel exemple de ces emprunts physiologiques grâce auxquels, « lorsqu'une fonction commence à se localiser, elle est » confiée à un agent qui existait avant que ce perfectionnement » se fût introduit, et qui est alors un peu modifié seulement » pour s'approprier à son rôle nouveau (2) ».

Au-dessous de cette épaisse tunique musculeuse, apparaît la masse glandulaire proprement dite, à laquelle les acini superficiels donnent un aspect légèrement mamelonné. J'ai dit plus haut que lorsqu'on venait à comprimer les glandes, on voyait le viverreum arriver dans la poche extérieure par sa partie antérieure : en ce point se voit une excavation assez profonde et dans laquelle un canal commun aux deux masses glandulaires déverse leur produit.

Il faut donc bien se garder de confondre la poche à parfum dont la fente externe se voit entre la verge et l'anus, avec le réservoir creusé au centre de la masse sécrétante. Ce dernier communique avec la poche par la voie que je viens d'indiquer, voie qui n'est pas absolument droite, mais plutôt oblique de bas en haut et d'avant en arrière. Quant aux rapports généraux du réservoir et de la masse acineuse, on peut les résumer en disant que celle-ci est déjetée presque entièrement en dehors de son réservoir, de sorte que cette cavité n'est séparée du canal de l'urèthre que par une mince couche de tissu glandulaire.

Pour étudier la configuration de ce réservoir, il convient de le vider préalablement de la masse de viverreum qui le remplit

(1) Chauveau et Arloing, *Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques*, 2e édition, p. 915.

(2) Milne Edwards, *Introduction à la Zoologie générale*. Paris, 1853, 1re partie, p. 68.

au point d'en rendre l'exploration difficile. Le réservoir étant ainsi débarrassé de son contenu, on constate que ses parois, loin d'être glabres, sont tapissées par de nombreux poils blanchâtres, courts, aigus et dirigés de dehors en dedans, de façon à retenir le produit dans le réservoir. La capacité du réservoir est d'ailleurs plus vaste ici que dans le Zibeth, ainsi qu'il sera constaté plus loin. Je ne reviendrai sur l'orifice qui fait communiquer le réservoir et la poche que pour faire remarquer que, tout en étant large et dilatable, il ne saurait être comparé, comme volume, à une noisette, ainsi que l'a fait A. Richard (1).

Il est aisé de se rendre compte de la manière dont le viverreum pénètre dans ce sac intérieur : la moindre pression exercée sur la masse secrétante suffit pour faire sourdre ce fluide par de nombreux petits pores dont beaucoup sont difficilement visibles à l'œil nu ; lorsqu'on presse ainsi sur la glande, le viverreum, en s'écoulant par ces nombreux pertuis, donne cette sensation de crépitement que l'on observe en pressant la peau d'une orange. Le produit sécrété est bien plus abondant ici que dans le Zibeth, et l'histologie nous en montrera bientôt la cause.

Les glandes à parfum ne sont pas absolument doubles, ainsi qu'on pourrait le croire en examinant superficiellement la région qui les renferme. La dualité n'est qu'apparente, puisque ces glandes envoient leur produit dans une même cavité située au centre de leur masse.

M. le professeur Owen a signalé d'ailleurs cette « intercommunication » qui permet à la masse entière du viverreum de se réunir en un même point (2) ; mais cet éminent zoologiste n'ayant rien dit qui pût faire connaître de quelle façon cette fusion s'établit, je crois devoir la décrire en deux lignes. Ce n'est pas, comme on pourrait l'imaginer, par le moyen d'un canal ou de quelque petite fente que les deux masses réniformes de la glande à parfum communiquent entre elles ; c'est par une énorme solution de continuité dans leur cloison commune

(1) A. Richard, *Traité d'histoire naturelle médicale*, t. I.

(2) Owen's *Comparative Anatomy and Physiology of Vertebrates*, t. III, p. 637.

que leur produit commun se mêle en s'accumulant dans le réservoir.

Cette voie anastomotique se présente de chaque côté sous la forme d'une fente antéro-postérieure, longue de 8 millimètres environ, et facilement dilatable ; son origine se trouve à 3 millimètres en avant de l'orifice qui, du réservoir, mène dans la poche.

Le rôle physiologique de cette intercommunication est aisé à comprendre : supposons, en effet, que, par une cause quelconque, une des deux glandes vienne à fonctionner plus lentement que sa congénère ou même à ne plus fonctionner du tout ; la glande restée intacte pourra dès lors être le siége d'une hypersécrétion abondante, puisque son produit aura pour le recevoir la cavité précédemment destinée à celui des deux glandes. On comprend toute l'importance de cette disposition dans les cas où quelque lésion vient frapper une glande ou sa tunique musculeuse.

L'étude histologique montre que la glande à parfum de la Civette appartient au type des glandes en grappe composée; mais, loin d'être une glande en grappe *composée* par la disposition de ces éléments, et *simple* dans son ensemble, comme les glandes salivaires, lacrymales, etc., elle constitue une sorte de «glande de glande», pour employer l'expression que M. Sappey applique si justement aux glandes pepsinifères des Oiseaux (1).

En effet, au-dessous de la tunique musculeuse précédemment décrite, se trouve la partie sécrétante ou acineuse : or, sur une coupe générale de la glande, on découvre en assez grand nombre de petites glandes en grappe formées chacune de plusieurs acini, et groupées autour de petits réservoirs où s'accumule le viverreum sécrété par les culs-de-sac environnants (2); ces réservoirs versent leur contenu dans le réservoir central, parfois même ils communiquent entre eux.

L'enveloppe de la glande est formée par du tissu lamineux

(1) Sappey, *Traité d'anatomie descriptive*, 2e édition, t. IV, p. 180.

(2) Fig. 5.

condensé, dans lequel l'acide acétique permet de reconnaître la présence de fibres élastiques en nombre variable; parfois aussi l'enveloppe musculeuse envoie entre les groupes d'acini des processus formés de muscles striés; il faut toutefois remarquer que ces faisceaux sont bien moins nombreux ici que dans les glandes à parfum du Zibeth, où la partie acineuse est, en revanche, moins développée. Les culs-de-sac présentent un diamètre variant entre $0^{mm},03$ et $0^{mm},06$; ils sont donc assez petits : l'épithélium est polyédrique.

B. Glandes anales. — Ces organes se présentent sous la forme de deux sphères plus ou moins régulières, d'un diamètre égal à 6 millimètres environ, et situées sur les flancs du rectum, vers la portion terminale de cet intestin (1). Leurs rapports généraux sont les mêmes que dans le *Viverra Zibetha* et dans le *Genetta senegalensis ;* constatons cependant que, dans la Civette d'Afrique, elles sont plus éloignées des glandes de Cowper. J'ai décrit ailleurs les diverses parties de l'appareil génital de cet animal, aussi n'insisterai-je pas davantage sur ces dispositions.

Chacune de ces glandes est entourée d'une épaisse couche de muscles striés se rattachant aux muscles voisins, ainsi que j'aurai l'occasion de le décrire plus minutieusement en étudiant les glandes anales de la Mangouste. La masse acineuse est formée de culs-de-sac, dont quelques-uns sont fort grands, puisqu'ils dépassent $0^{mm},1$ (2) ; d'ailleurs ces dimensions remarquables s'observent également dans les culs-de-sac des mêmes glandes chez la Genette du Sénégal ; l'épithélium est pavimenteux. Au centre de chaque glande se trouve un réservoir assez large et tapissé d'une membrane blanchâtre, sur laquelle se voient de petits pertuis par lesquels arrive le produit de la sécrétion. Au centre d'une sorte de grosse papille ombiliquée débouche le canal excréteur, lequel est extrêmement court, et vient s'ouvrir à la marge de l'anus, en face du pore excréteur de l'autre glande anale.

(1) Fig. 9.
(2) Fig. 6.

Le produit sécrété par ces glandes est un liquide jaunâtre et fétide qui n'exhale en aucune façon l'odeur de musc si caractéristique du viverreum, et l'on a peine à comprendre comment Cuvier put rapprocher, au point de vue de l'odeur, le produit des glandes à parfum de celui des glandes anales (1).

Telle est la conformation et la structure des glandes si célèbres de la Civette; les descriptions qui vont suivre montreront que les animaux voisins offrent sous ce rapport une grande analogie avec le *Viverra Civetta*, mais présentent cependant plusieurs dissemblances remarquables dans les dispositions générales de ces organes ou dans leur structure intime.

VIVERRA ZIBETHA.

Le Zibeth n'offre certes pas le même intérêt historique ou zoologique que la Civette d'Afrique; mais l'anatomie de ses glandes périnéales présentant des caractères propres à cette espèce, je crois devoir la faire connaître avec quelques détails.

La région périnéale présente antérieurement les organes génitaux; puis, à 12 millimètres de la racine de la verge, se trouve l'ouverture de la poche à parfum, et enfin l'anus, situé à 15 millimètres environ de cette dernière ouverture (2).

Celle-ci se présente sous l'apparence d'une fente longue d'un centimètre, entourée d'une peau glabre et rosée; elle confine d'assez près à un renflement elliptique, allongé dans le sens transversal : c'est le scrotum. En séparant les deux lèvres de la fente et en examinant leur surface à la loupe, on remarque qu'elle est sillonnée par des stries petites et nombreuses, entre lesquelles se voient de petits orifices. Si l'on introduit dans la poche une sonde mousse, on constate qu'elle pénètre à 15 millimètres; enfin, au moyen d'un crochet, on peut en retirer environ un centimètre cube d'une matière pultacée, de couleur grisâtre, de toucher gras, d'odeur très-fortement musquée. Ce

(1) Cuvier et Duvernoy, *Leçons d'anatomie comparée*, 2e édit., t. VIII, p. 661.

(2) Fig. 10.

parfum est d'ailleurs exhalé à un degré tel, que, durant plusieurs semaines, on ne cesse de le percevoir dans le vaste laboratoire où a eu lieu la dissection du Zibeth ; les scalpels et autres instruments en restent également imprégnés.

Examinée au microscope, cette matière musquée présente de nombreux débris d'épithélium, des poils, d'abondantes gouttelettes huileuses ; l'éther en dissout environ les deux tiers.

Voici pour l'aspect extérieur de la poche à parfum et pour le produit qu'elle contient. Si maintenant on examine la région périnéale par sa face profonde (1), on constate que les rapports généraux des divers organes y sont assez semblables à ce qui a été décrit chez le *Viverra Civetta*. On trouve en effet, d'avant en arrière :

1° Le canal de l'urèthre.

2° Une masse volumineuse, mamelonnée et bilobée par un sillon antéro-postérieur, masse constituée par les glandes à parfum.

3° Les testicules, logés chacun sous le lobe correspondant de la glande précédente.

4° L'anus, irrégulièrement triangulaire.

5° Deux petites glandes anales situées sur les côtés de cette dernière ouverture.

Les glandes à parfum et les glandes anales devant seules m'occuper, je passe à leur description, laissant de côté les autres organes.

A. GLANDES A PARFUM (2). — Chacune de ces glandes (3) a la forme d'un rein ou d'un haricot, présentant ainsi une face convexe libre et une face plano-concave, par laquelle elle confine à sa congénère. La mensuration de la masse glandulaire donne environ 27 millimètres dans le sens antéro-postérieur et 19 millimètres dans le sens transversal (cette dernière mesure étant

(1) Fig. 11.

(2) Fig. 11 *b*.

(3) Chez le Zibeth, comme chez la Civette, cette dualité n'est qu'apparente, en raison du mode de constitution des réservoirs.

prise vers la région moyenne de la glande). Cette masse énorme est d'ailleurs loin d'être formée par les seuls acini ; nous allons voir en effet que le tissu musculaire et le tissu adipeux prennent une part importante à sa constitution.

Si l'on pratique dans cet organe des coupes transversales, on trouve d'abord la peau avec ses éléments ordinaires : les poils généralement réunis par groupes, les glandes sébacées peu différentes de celles qui se trouvent sur les autres régions du corps, les glandes sudoripares assez nombreuses.

Après la peau vient une épaisse couche musculaire composée de faisceaux striés disposés dans le sens horizontal, puis une autre tunique musculeuse formée des mêmes éléments que la première, mais dont la direction est perpendiculaire à celle-ci ; elle est donc verticale. Cette seconde tunique musculeuse pénètre souvent entre les acini, qui n'en sont séparés que par une zone de fibres lamineuses denses, formant ainsi à la partie sécrétante une sorte de coque.

Les culs-de-sac sont peu nombreux dans chaque acinus, et mesurent en moyenne $0^{mm},04$; ils sont groupés autour de canaux sécréteurs assez volumineux, qui augmentent en diamètre à mesure qu'ils deviennent moins nombreux, et dont le mode de terminaison est d'ailleurs semblable à ce qu'il est dans la Civette d'Afrique.

Le tissu adipeux étant extrêmement développé dans ces organes, il est indispensable de traiter les coupes par l'éther bouillant, si l'on veut étudier aisément les détails histologiques de la glande.

Les vaisseaux sont très-abondants, et procèdent des mêmes troncs que chez le *V. Civetta ;* il en est ainsi des nerfs.

B. Glandes anales (1). — Elles sont beaucoup moins développées que les précédentes, et ne mesurent guère que la septième partie du volume général de ces dernières. Chacune d'elles présente en son milieu un réservoir central où s'accumule le produit

(1) Fig. 11, *d*.

de la sécrétion, produit bien différent de la substance fournie par les glandes à parfum. Celles-ci sécrètent en effet une matière grasse, peu ou point fluide, d'odeur musquée, tandis que les glandes anales fournissent un liquide brun, d'odeur âcre et repoussante. Après avoir été rassemblée dans le réservoir central, cette liqueur est versée au dehors par un canal excréteur très-court, dont on découvre aisément l'orifice situé de chaque côté de la marge de l'anus.

Les acini sont enveloppés d'une couche lamineuse, moins épaisse que dans les glandes à parfum ; on trouve encore ici les deux tuniques musculeuses, dont la plus interne se prolonge même entre les acini. L'état de l'animal ne m'a pas permis d'examiner les éléments épithéliaux.

VIVERRA INDICA.

Je n'ai pu étudier cette espèce, comme la suivante, que sur une préparation conservée depuis plusieurs années et en partie momifiée, mais exhalant cependant encore une forte odeur de musc.

Les glandes à parfum se traduisent au dehors par un renflement régulièrement ovalaire, large de 24 millimètres et large de 19 millimètres dans sa portion moyenne. Ces mesures ont été prises sur deux individus ; mais, vu l'état de ces Civettes, on ne peut y attacher une valeur absolument précise.

Les rapports de cet appareil avec les organes génitaux, l'anus, etc., sont ici peu différents de ce qu'ils sont chez les *V. Civetta* et *Zibetha*. Dans la fente qui donne issue au viverreum, on trouve des poils et une sorte de poussière d'un brun noirâtre, agglutinée en petits grumeaux qui s'écrasent facilement sous le doigt ; frottés sur le papier, ils y laissent une trace brune.

L'intérieur de la glande est momifié, blanchâtre ; une coupe pratiquée dans sa masse y montre de nombreuses sinuosités se dessinant à sa surface. L'examen histologique de ces parties est, on le comprend, fort long et difficile : examinées dans l'eau ou la

glycérine, les coupes les plus minces ne sont que très-incomplétement observables ; l'acide tartrique, si utile dans l'étude des préparations d'organes glandulaires frais, est ici complétement insuffisant; des lavages répétés à l'éther et des macérations dans l'acide acétique me permirent seuls de retrouver quelques éléments figurés dans cet appareil sécréteur.

Les premiers éléments qui se présentèrent avec leur forme caractéristique et leur agencement propre, furent les fibres élastiques : elles se montraient, dans le *Viverra indica*, avec une abondance comparable à celle que j'ai indiquée dans le *V. Civetta;* je pus même retrouver distinctement, avec ses éléments constituants, la zone de fibres élastiques qui forme la coque des acini. Quant aux fibres musculaires striées, leur trace était encore moins aisée à retrouver ; l'acide acétique étendu permettait pourtant de les découvrir sous l'espèce de tapis formé par les fibres élastiques. Les fibres musculaires, observées à cet état, sont surtout reconnaissables à leur forme légèrement prismatique et à leur disposition parallèle ; quant aux stries transversales, on ne les voit généralement plus.

En résumé, le *Viverra indica* présente des caractères histologiques fort semblables à ceux qui nous ont été présentés par le *V. Civetta*, et que l'on peut résumer en deux mots : même abondance de fibres élastiques, même disposition des faisceaux striés.

VIVERRA TELEGUNGA.

Dans cette espèce, la fente à parfum est très-voisine des testicules et longue de 20 millimètres environ. Elle contient une substance brunâtre et musquée fort semblable à celle que j'ai indiquée comme remplissant la même poche dans le *V. indica;* ces deux produits offrent d'ailleurs une assez grande ressemblance avec le contenu des poches préputiales du *Moschus moschiferus*, telles que nous les trouvons dans le commerce.

La structure des glandes à parfum du *V. Telegunga* diffère assez notablement de celle qui a été décrite au sujet du

V. indica ; les faisceaux striés offrent les mêmes dispositions générales, mais les fibres élastiques y sont bien moins abondantes.

GENETTA SENEGALENSIS.

Entre la verge et l'anus se voit une sorte de dépression linéaire dont la longueur est égale à 16 millimètres environ (1). Cette anfractuosité présente trois sillons profonds et perpendiculaires à son axe. Au premier coup d'œil, rien ne semble plus comparable à ce que l'on remarque chez la Civette ou le Zibeth ; mais, en examinant plus attentivement la région, on constate une différence fort notable : chez les Civettes d'Asie ou d'Afrique, cette dépression n'est que le vestibule d'une vaste poche, véritable réservoir où s'amasse le produit de la sécrétion, tandis qu'ici l'observateur écarte les deux lèvres de la fente ou plutôt du sillon, sans pouvoir découvrir un réservoir analogue à celui des *Viverra*.

Cuvier, je l'ai dit plus haut, avait reconnu cette dissemblance au point d'en faire un caractère dominateur; pour lui, les Genettes sont caractérisées par « une poche réduite à un enfon-» cement léger produit par la saillie des glandes, presque sans » sécrétion sensible » (2).

On peut, jusqu'à un certain point, se demander si cette disposition doit réellement déterminer l'établissement d'une distinction aussi importante, car un examen attentif montre qu'il n'y a là qu'une seule différence de profondeur, le produit des glandes à parfum se déversant dans cette dépression de la même façon que dans le réservoir des glandes à parfum du *Viverra Civetta* ou du *V. Zibetha*. Une légère pression exercée sur ces organes suffit en effet pour faire sourdre, sur les flancs de la fente extérieure, une matière sébiforme et d'un jaune d'or. Ce produit sort par de nombreux petits orifices, dans chacun desquels il est possible d'introduire une fine soie de sanglier.

(1) Fig. 14.
(2) G. Cuvier, *Règne animal,* MAMMIFÈRES, t. I.

Si de l'extérieur on passe à l'intérieur, on constate dans l'ensemble de la région périnéale des dispositions analogues à celles que j'ai eu l'occasion de signaler chez la Civette et le Zibeth. On remarque en arrière les *glandes anales* appendues au rectum et entourées d'une épaisse enveloppe musculaire fournie par le muscle de Wilson ; chacune de ces glandes mesurant environ 14 millimètres d'avant en arrière, et 11 millimètres transversalement, on peut presque les considérer comme sphériques. Vers la partie antérieure de la région se trouvent les testicules, puis la volumineuse masse des *glandes à parfum*, au centre de laquelle passe le canal de l'urèthre (1).

A. Glandes a parfum (2). — Ces glandes sont irrégulièrement réniformes et accolées l'une à l'autre par leur face plane, leur face convexe restant libre. Lorsqu'on a enlevé leurs tuniques musculeuses, on remarque qu'elles sont irrégulièrement mamelonnées et d'une couleur jaune fort accentuée ; une profonde scissure sépare leur lobe postérieur du reste de la glande. Je ne m'étendrai pas sur les rapports de la masse glandulaire avec les organes voisins, ce que j'ai dit de la Civette et du Zibeth pouvant parfaitement s'appliquer ici.

La glande reçoit des filets appartenant, les uns au système ganglionnaire, les autres au système cérébro-spinal ; ces derniers dérivent des honteux internes, et sont de simples branches des nerfs dorsaux de la verge, branches assez considérables à la vérité ; les filets sympathiques sont fournis par les rameaux inférieurs du plexus hypogastrique ou pelvien. Quant aux vaisseaux, les artères viennent des honteuses internes et les veines se rendent dans les troncs portant le même nom.

Étudiées sur de minces coupes, les glandes à parfum de la Genette montrent la structure des glandes en grappe composée. Entre les acini se trouvent des fibres lamineuses formant une tunique assez dense que renforcent des fibres élastiques ; je n'ai

(1) Fig. 15.
(2) Fig. 15, *b*.

pu y trouver nulle trace de muscles de la vie végétative, mais j'ai trouvé de nombreuses fibres striées pénétrant entre les acini. En raison du grand développement des tissus lamineux et élastique, il convient, avant d'examiner les coupes, de les faire macérer durant quelque temps dans de l'acide acétique, puis de les dilacérer soigneusement. Si l'on néglige ces précautions, les fibres élastiques, recroquevillées en tous sens, viennent masquer les muscles striés, qu'on n'aperçoit guère que comme un tapis sur lequel seraient éparses ces fibres. Dans cette tunique musculeuse cheminent de nombreux tubes nerveux à moelle. Les fibres striées sont presque aussi abondantes ici que dans l'épaisseur des glandes à parfum du *Viverra Zibetha*. On sait d'ailleurs que, des deux espèces de Civettes, c'est surtout de cette dernière que se rapproche la Genette (1).

Les culs-de-sac (2) sont larges de $0^{mm},04$ à $0^{mm},1$ et se présentent comme finement granuleux ; quelques-uns renferment une gouttelette graisseuse, ainsi que cela s'observe souvent dans les glandes sébacées. Je dois dire cependant que cette transformation graisseuse ne m'a jamais paru aussi avancée que dans ces dernières glandes : on ne saurait trouver ici des cellules entièrement remplies par une gouttelette huileuse et appartenant au type des « cellules sébacées » de Kölliker. Ceci s'appliquerait d'ailleurs moins aux culs-de-sac qu'aux éléments épithéliaux, et je me borne à indiquer ces cellules comme appartenant au type des épithéliums polyédriques et pavimenteux glandulaires de M. le professeur Robin (3).

Par ces caractères histologiques, les glandes à parfum semblent pouvoir être rapprochées des glandes de Meibomius, qui ne sont que des glandes sébacées modifiées : « L'épithélium est le même, » et subit, comme dans les glandes de la peau, la transformation » graisseuse ; mais les molécules graisseuses y resteraient toujours » isolées et ne se réuniraient jamais en goutte d'un certain vo- » lume. » D'ailleurs, par certains caractères physiques (couleur,

(1) Van der Hoeven, *Handbook of Zoology*.
(2) Fig. 17, 18, 19, 20.
(3) Fig. 21.

viscosité), le produit de ces glandes se rapproche sensiblement de la chassie.

La composition même de ce produit semble venir appuyer également l'assimilation que l'on est tenté d'admettre entre les glandes à parfum et les glandes sébacées. Le viverreum, placé dans un petit tube de verre et agité avec de l'éther, se dissout en majeure partie, le résidu final ne constituant pas le tiers de la masse primitive ; l'examen microscopique montre qu'il est presque entièrement formé de débris épithéliaux. De cet examen rapide et approximatif, le seul que pouvaient me permettre les quantités fort minimes dont je disposais, je crois devoir rapprocher l'analyse suivante, qui fait connaître la composition de la matière sébacée ; je l'emprunte à M. Schützenberger :

Eau	84,45
Margarine, oléine, savons	10,15
Matière azotée et débris d'épithélium	5,40 (1)

En faisant abstraction de l'eau, on voit que les matériaux solides se répartissent en deux groupes, l'un ternaire, l'autre quaternaire, d'une importance peu différente de celle que je viens d'être conduit à leur assigner dans le viverreum.

Je termine la description histologique des glandes à parfum en rappelant que leur produit s'accumule tout d'abord dans de petits réservoirs analogues à ceux des Civettes, mais bien plus réduits, ce qui s'explique par l'énorme développement des tissus adipeux et musculaires.

Le rôle physiologique de ces glandes est indiqué ainsi par Carus : « Il est remarquable que, dans la Genette, une sécrétion » élaborée près de l'anus devient un moyen de défense par sa » fétidité, de même que le sont, mais d'une autre manière, l'encre » des Céphalopodes, le venin du Scorpion et celui de l'Abeille (2). » J'avoue ne pouvoir me ranger à cette opinion, et je rappelle que la Genette dont je décris ici les glandes périnéales a vécu

(1) Schützenberger, *Chimie appliquée à la physiologie animale, à la pathologie et au diagnostic médical.* Paris, 1864, p. 224.

(2) Carus, *loc. cit.*, t. II, p. 111.

durant quelques semaines au laboratoire, ayant pour compagnon un petit Chien avec lequel elle se battait parfois très-sérieusement; or, jamais on ne s'aperçut qu'elle fit usage de ce moyen de défense, dont Carus a sans doute exagéré l'importance.

B. Glandes anales (1). — Pour certains zoologistes, le genre *Genetta* posséderait simplement « une glande qui s'ouvre par » deux ouvertures à la marge de l'anus et occupe la région » anale ». Ces auteurs semblent donc n'avoir vu que les glandes anales, dont je dois résumer maintenant les principaux caractères anatomiques.

Chacune de ces glandes, à peu près sphérique, est entourée d'une épaisse couche de muscles de la vie animale; la partie acineuse ou sécrétante est peu différente de ce qu'elle est dans les glandes anales des animaux voisins; les culs-de-sac sont parfois assez grands, atteignant un diamètre égal à $0^{mm},11$. L'épithélium est pavimenteux; le diamètre de ses cellules varie entre $0^{mm},020$ et $0^{mm},015$; elles sont donc assez développées. Au centre de la glande est un réservoir ovoïde et d'une capacité relativement plus grande que dans les *Viverra;* ses parois, légèrement rosées, offrent d'ailleurs les caractères que j'ai décrits chez ces animaux. Une grosse papille ombiliquée proémine obliquement dans l'intérieur de cette cavité : c'est l'origine du canal excréteur qui, extrêmement court et dilatable, va s'ouvrir dans le vestibule anal.

Le produit de la glande est un liquide légèrement filant, jaunâtre et d'une odeur repoussante ; une légère pression suffit pour le faire jaillir à 2 ou 3 décimètres de distance ; le microscope y fait découvrir une grande quantité de cellules épithéliales, ce qui indique ici une desquamation intense et analogue à celle que l'on observe dans les glandes sébacées (2).

(1) Fig. 15, *d*.
(2) Frey, *loc. cit.*, p. 425.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL DES PRINCIPAUX CARACTÈRES OFFERTS PAR LES GENRES VIVERRA ET GENETTA.

J'ai déjà eu l'occasion de signaler à plusieurs reprises les profondes affinités qui relient les Civettes aux Genettes et qui ont permis de les ranger longtemps dans un même genre ; au point de vue où je dois me placer, ces affinités s'affirment avec la plus grande évidence, et les dispositions générales se retrouvent presque identiques dans les types principaux de ce groupe, le seul qui nous offre cet appareil spécial, situé entre l'anus et les organes génitaux, sécrétant une humeur musquée et dont la présence coïncide avec celle des glandes anales.

Sans revenir sur la différence capitale qui a permis de séparer les Genettes des *Viverra*, je crois devoir rappeler qu'au point de vue plus limité de l'histologie comparée, les diverses espèces décrites précédemment offrent certaines particularités qui permettent de leur assigner des caractères distinctifs et de les séparer les unes des autres. Ainsi que j'ai eu l'occasion de le dire dans la première partie de ce mémoire, les zoologistes n'ont généralement imité que fort peu les botanistes pour tout ce qui a trait aux applications de l'anatomie générale considérée dans ses rapports avec la taxinomie ; je crois cependant ne pas faire une innovation trop téméraire en donnant ici le tableau suivant, qui me semble résumer dans leurs traits principaux les caractères histologiques de ces Viverriens :

I. Fente périnéale donnant accès dans une poche à parfum..... VIVERRA.	Faisceaux musculaires striés ne pénétrant pas entre les acini.	Trame de la glande riche en fibres élastiques.	V. CIVETTA.
		Fibres élastiques peu abondantes dans cette trame.	V. INDICA.
			V. TELEGUNGA.
	Faisceaux musculaires striés pénétrant entre les acini................		V. ZIBETHA.
II. Dépression tenant la place de la fente périnéale, mais ne communiquant avec aucune poche. GENETTA.	Fibres élastiques abondantes dans la trame glandulaire; faisceaux musculaires pénétrant entre les acini.		G. SENEGALENSIS.

Deuxième section. — Genre HERPESTES.

Certaines analogies réelles ont conduit les zoologistes à ranger dans la même famille les Civettes et les Mangoustes, qui sont devenues ainsi les types les plus connus du groupe des Viverriens. Mais, tout en admettant ce rapprochement, il convient d'examiner s'il n'y a pas, vis-à-vis de ces points de ressemblance, des caractères différentiels permettant de séparer plus ou moins ces deux genres et d'en faire les types de deux groupes d'égale importance.

J'ai déjà rappelé, à plusieurs reprises, comment Cuvier, se fondant sur les profondes dissemblances de l'appareil sécréteur situé au périnée, avait été conduit à séparer les Genettes des Civettes et à en faire les types de deux genres distincts; il est regrettable que les mêmes considérations ne lui aient pas paru suffisantes pour l'établissement d'une coupe d'ordre supérieur entre les Mangoustes et ces derniers animaux, au lieu de placer ces genres à la suite l'un de l'autre, sans faire ressortir, comme elles le méritaient, des dissemblances dont il avait d'ailleurs soupçonné la valeur, ainsi que l'indiquent certains points de ses diagnoses génériques (1).

Imitant Cuvier et s'inspirant de son exemple, Van der Hoeven a rangé dans sa famille des Viverrina les deux genres *Herpestes* et *Viverra* l'un auprès de l'autre (2), et cette généralisation exagérée l'a amené à leur assigner faussement un caractère commun tiré de l'observation même des organes qui m'occupent ici. Pour cet auteur, les *Viverrina* possèdent tous des glandes « entre l'anus et les organes génitaux »; or, cette disposition existe chez les Civettes et les Genettes, mais non plus chez les Mangoustes, qui ne possèdent que des glandes franchement anales.

Ces parties ne sont du reste pas les seules dont l'étude permette de distinguer les Civettes des Mangoustes : la conformation

(1) G. Cuvier, *Règne animal*, Mammifères, p. 184-186.
(2) Van der Hoeven, *Handbook of Zoology*, t. II, p. 706-707.

de l'appareil locomoteur et le mode de progression doivent également être pris en considération, et montrent que ces dernières sont plantigrades, tandis que les Civettes sont digitigrades, différence importante qui, combinée avec les caractères propres aux glandes périnéales, a permis à M. Alphonse Milne Edwards d'éloigner l'un de l'autre ces deux types remarquables. Je me suis donc cru autorisé à séparer les Civettes des Mangoustes et à former ainsi deux sections bien distinctes ; les descriptions qui vont suivre montreront, je l'espère, toute l'importance de cette division, laquelle me semble parfaitement justifiée par l'étude des glandes odorantes de ces Viverriens.

HERPESTES ICHNEUMON.

L'Ichneumon forme, au point de vue qui m'occupe, un type tout particulier dans le genre *Herpestes*. Chez certaines Mangoustes, en effet, j'aurai l'occasion de décrire tantôt deux glandes anales distinctes et séparées, situées sur les flancs du rectum et versant leurs produits, par des canaux spéciaux, aux deux côtés de la marge de l'anus (*Herpestes exilis*, *H. griseus*) ; tantôt plusieurs paires de glandes situées autour de la poche anale et embrassant la portion terminale du gros intestin : or, chez l'*H. Ichneumon*, il semble que ces diverses glandes anales existent simultanément.

Les nombreux auteurs qui se sont occupés de l'histoire de l'Ichneumon ont indiqué la présence, chez cet animal, de glandes situées dans le voisinage de l'anus (1), ou tout au moins d'une vaste poche anale. Dans la première édition de son *Anatomie comparée*, Cuvier alla plus loin, et donna, sur les appareils sécréteurs de cette région, des détails qui ont été souvent répétés dans les ouvrages postérieurs à cette époque, mais qui ne

(1) J. Werner, *Ichneumon ex variis autoribus conquisitus*. Regiomonti, 1582. — *Naturgeschichte der Indianischen Maus oder des Ichneumons* (*Berlin. Sammlgn.*, Bd., IV, 1772, p. 370). — Sonnini de Manoncour, *Remarques sur la Mangouste ou l'Ichneumon d'Égypte* (*Journ. de physiol.*, 1785, t. XXVI, p. 326). — Morozzo, *Lettre sur un Ichneumon rapporté d'Egypte* (*ibid.*, 1802, t. LV, p. 1).

sont pourtant pas absolument conformes à la réalité des choses, comme on pourra s'en convaincre en comparant cette description avec l'exposé général des caractères anatomiques qui m'ont été fournis par l'étude de l'Ichneumon.

L'anus s'ouvre au fond d'une poche irrégulièrement ovalaire, assez profonde pour paraître légèrement infundibuliforme et tapissée d'une peau glabre, grisâtre et luisante (1). Cette poche mesure 3 centimètres dans le sens transversal, et 24 millimètres d'avant en arrière (2); sur ses bords se voient deux fins pertuis par lesquels la moindre pression fait jaillir abondamment une humeur blanchâtre et visqueuse. Toute la partie inférieure de cette vaste dépression est d'ailleurs perforée d'une infinité de petits pores qui donnent passage à une autre humeur de consistance butyreuse et offrant une belle couleur jaune d'or. La périphérie de la poche anale offre de nombreux petits plis cutanés qui semblent converger vers le fond de la poche.

La région périnéale étant enlevée et examinée par sa face profonde (3), on peut alors se rendre compte de la situation des appareils sécréteurs produisant ces humeurs, et l'on est frappé tout d'abord par la disposition singulière de ces organes : sous le canal de l'urèthre, entre la prostate et la racine des corps caverneux, se développe une masse considérable, présentant assez bien la forme d'un croissant dont la concavité serait tournée vers les testicules, et la convexité vers la vessie; sur les flancs de cette masse se voient deux petits corps ovalaires et d'apparence également glanduleuse. Les organes de sécrétion de la poche anale peuvent ainsi se diviser en deux groupes bien distincts dont voici les caractères les plus importants.

I. — Le rectum est entouré, comme je viens de le dire, par une sorte de demi-lune (4) sur laquelle se développe une tunique musculeuse peu épaisse, mais s'étendant aux deux corps ova-

(1) Fig. 34.
(2) Ces mesures ont été prises sur un animal d'assez grande taille.
(3) Fig. 35.
(4) *Ibid.*, B, B.

laires latéraux ; cette enveloppe charnue est formée de faisceaux striés, et, lorsqu'on l'a enlevée, on a sous les yeux une surface grossièrement mamelonnée et de couleur rouge jaunâtre. Une section étant pratiquée au travers de la masse, on lui trouve une structure largement aréolaire, la coupe présentant de nombreuses cavités à contours polyédriques et remplies d'une matière jaunâtre et d'apparence butyreuse, laquelle n'est autre que l'humeur que nous avons vue suinter par les pores de la poche anale. Chacune de ces petites cavités va en effet déboucher dans les pertuis, et ce sont les parois des alvéoles qui sécrètent l'humeur jaunâtre; pour s'en convaincre, il faut enlever un lambeau du tissu qui limite ces cavités, le placer dans un tube avec de l'éther et agiter vivement durant deux minutes environ : le produit de sécrétion est entraîné, et il reste un parenchyme plus ou moins rosé. De minces coupes pratiquées au travers de ce tissu et traitées par le chlorure aurique, permettent de reconnaître dans l'épaisseur de ses parois de petites glandes en grappe dont le produit est versé dans les étroites cavités qui viennent d'être signalées et qui mesurent en moyenne 4 millimètres de diamètre; l'humeur sécrétée se compose de matières grasses mêlées de débris épithéliaux. Quant au parenchyme, il présente une trame formée essentiellement de fibres lamineuses denses et de fibres élastiques, peut-être même d'éléments musculeux (?); les petites glandes enchâssées dans cette trame (1) sont larges de $0^{mm},4$ et formées par des culs-de-sac dont le diamètre moyen égale $0^{mm},04$.

Les cellules épithéliales mesurent environ $0^{mm},005$; elles sont généralement déformées ; quelques-unes sont pourtant encore polyédriques. Elles renferment presque constamment une gouttelette de nature graisseuse, ne remplissant pas la cellule et y occupant une situation excentrique ; très-souvent il y a deux ou même trois de ces granulations graisseuses ainsi contenues dans le globule épithélial, mais presque jamais on ne voit une grosse gouttelette oléeuse finissant par remplir la cellule.

(1) Fig. 36.

II. — Quant aux deux corps ovalaires situés sur les flancs de cette masse (1), ils semblent portés sur un court pédicelle membraneux, lequel n'est autre que l'origine de leur canal excréteur dont la terminaison se trouve aux orifices indiqués plus haut et situés sur les flancs de l'anus. Chacune des vésicules est longue d'un centimètre et large de 6 millimètres (vers son milieu). On serait tenté de les regarder comme deux simples sacs destinés à recevoir le produit des glandes conglomérées dont la description précède, mais le cathétérisme de leur canal excréteur ne permet pas d'adopter une semblable manière de voir, et montre clairement l'indépendance de ce conduit qui va déboucher dans des orifices propres. Ce qui porterait surtout à regarder ces corps comme de simples réservoirs, c'est l'examen de leur aspect extérieur : ils paraissent membraneux dans la plus grande partie de leur étendue, et ce n'est en effet que sur un espace très-limité de leur surface que se voient des acini. Il y a donc là une disposition fort analogue à celle que j'aurai l'occasion de décrire chez le Ratel et la Moufette.

La portion sécrétante des glandes peut être aisément étudiée sur des coupes traitées par l'acide tartrique. On constate alors qu'elle est constituée par des culs-de-sac larges de $0^{mm},04$ à $0^{mm},08$ en diamètre moyen, et souvent variqueux ou allongés comme ceux du pancréas. Dans l'intérieur de ces ampoules on voit encore parfois des cellules épithéliales déformées, larges de $0^{mm},006$ et renfermant des granulations graisseuses ; les acini ne sont réunis que par un stroma composé d'éléments élastiques et lamineux. Quant au réservoir qui représente la majeure partie de la glande, il est piriforme, assez vaste, limité de parois fibreuses et distendu par une humeur visqueuse, blanchâtre et d'une odeur repoussante ; l'examen histologique de ce produit y montre une assez forte proportion de matière grasse et des débris épithéliaux.

En résumé, la poche anale de l'Ichneumon est entourée de nombreuses glandes se réduisant en deux masses bien distinctes au point de vue de leur aspect extérieur, mais parfaitement com-

(1) Fig. 35, A A.

parables sous le rapport histologique, puisque ce sont, en dernière analyse, des glandes en grappe composée (1). Les glandes dont le produit est versé au dehors par des pores multiples ne sont pas des follicules, comme le pensait Cuvier ; elles sont au contraire formées par des acini agencés d'une façon toute particulière et pouvant assez bien se comparer à ce qui a été décrit précédemment dans les glandes à parfum de la Civette. L'indépendance individuelle de ces agrégations glandulaires et leur réunion en un même ensemble, leur grand nombre et la vaste étendue sur laquelle elles se développent, sont autant de particularités intéressantes et qui permettent de bien séparer l'*Herpestes Ichneumon* des autres espèces que j'ai pu étudier dans ce genre.

Les glandes ovalaires sont les représentants évidents des glandes anales qui seront décrites dans l'*Herpestes griseus* et l'*H. exilis*, mais ici la portion acineuse n'enveloppe pas le réservoir central, et ne se rencontre au contraire que sur une partie très-limitée de sa surface.

Le produit sécrété par ces différents organes est constamment visqueux ou butyreux et riche en matières grasses ; il est donc assez semblable à celui des glandes anales des *Herpestes griseus* et *exilis*, mais très-différent de l'humeur sécrétée par les glandes anales de la Mangouste rayée (*H. fasciatus*), humeur qui est liquide, brunâtre et très-médiocrement riche en matières oléagineuses.

Avant de terminer cette description de l'Ichneumon, je me permettrai d'indiquer l'énorme développement des glandes de Cowper (2), lesquelles atteignent des dimensions inusitées chez aucun animal voisin. Ce point d'organisation est, à la vérité, assez étranger au sujet qui m'occupe, mais j'ai cru devoir le mentionner en raison de sa particularité et de l'erreur où l'on pourrait tomber en considérant superficiellement cette masse glandulaire et la regardant comme l'une des portions de l'appareil sécréteur dépendant de la poche anale.

(1) Le volume relatif de ces deux appareils sécréteurs est d'ailleurs assez variable, ainsi que j'ai pu m'en assurer sur les trois individus que j'ai disséqués.

(2) Fig. 35, G.

HERPESTES EXILIS.

Extérieurement, l'orifice anal apparaît comme une ouverture assez petite, entourée d'une peau fine, glabre et plissée ; sur ses flancs, se trouvent deux pores très-étroits par lesquels s'écoule, sous une pression suffisante, une humeur visqueuse et d'un blanc sale.

Examinée par sa face profonde, la région périnéale présente, sur les côtés et en avant de la portion terminale du rectum, deux petits corps olivaires, longs de 11 millimètres et larges de 5 millimètres. Si l'on ouvre une de ces masses, on trouve en son centre un réservoir assez vaste et rempli de ce même liquide blanc signalé au début de cette description ; l'odeur de cette humeur est extrêmement fétide, et ne peut guère se comparer qu'à celle de la triméthylammine. La surface du réservoir est tapissée d'une mince membrane ; quant au canal excréteur, il est très-court et suit un trajet oblique pour s'ouvrir au pore qui se voit à la marge de l'anus, de chaque côté de cet orifice.

Examiné au microscope, le produit de la glande présente surtout des gouttelettes de graisse et des débris épithéliaux ; sa couleur est généralement blanchâtre, sauf dans la portion terminale des canaux excréteurs, où cette humeur est d'un brun jaunâtre.

Chaque glande est entourée d'une tunique de muscles striés assez épaisse ; la portion sécrétante située au-dessous présente une trame composée de fibres lamineuses et élastiques, puis les acini. Dans chacune de ces dernières parties, se trouve un petit nombre de culs-de-sac, de forme variable, larges de $0^{mm},04$ à $0^{mm},08$ et séparés les uns des autres par des intervalles fort étroits et garnis de fibres lamineuses ; ils ne renferment généralement qu'un contenu finement granuleux.

L'*Herpestes exilis* présente donc, dans la disposition de ses glandes anales, dans leur nombre et même dans leur structure histologique et dans la nature de leur produit, de grandes différences avec ce qui va être décrit dans l'*Herpestes fasciatus*. Ce

dernier type offre, en effet, plusieurs paires de glandes entourant l'anus, tandis qu'ici il n'y a qu'une seule paire de glandes rappelant assez bien ce qui existe chez beaucoup de Carnassiers appartenant à d'autres groupes (Fouine, etc.).

HERPESTES GRISEUS.

Au premier coup d'œil jeté sur la région périnéale de cette Mangouste, on constate une ressemblance complète avec ce qui vient d'être décrit dans l'*Herpestes exilis*.

Extérieurement, on voit en effet le rectum se terminer dans une dépression à peine infundibuliforme, large de 12 millimètres et longue de 15 millimètres ; la peau ambiante est d'un blanc rosé.

Si l'on examine cette même région par sa face interne (1), on trouve, sur la ligne médiane, le canal de l'urèthre, qui, à partir du point où se trouve la racine des corps caverneux, chemine entre deux petites masses musculaires ovoïdes et longues de 15 millimètres sur 16 millimètres de largeur ; ici donc encore l'aspect de la région est bien différent de ce qu'il est dans la Mangouste rayée. Chez ce dernier animal, ainsi qu'on va le voir, la terminaison du rectum est entourée par plusieurs paires de glandes anales, tandis que l'*Herpestes* qui m'occupe en ce moment, ne présente qu'une seule paire de ces organes, et rentre ainsi dans le type général des Carnassiers (*Felis*, *Canis*, *Mustela*, *Thiosmus*, etc.).

Pour reprendre la description où je viens de l'abandonner, je dois rappeler tout de suite les rapports des corps caverneux et des glandes à la surface desquelles viennent s'épanouir les racines de ces corps qui y présentent un aspect fort semblable à celui que nous verrons dans la Moufette. Les tuniques musculeuses peuvent être regardées comme constituées par les mêmes muscles, et c'est à tort que la plupart des auteurs regardent le sphincter anal comme servant seul à assurer la compression de ces glandes ;

(1) Fig. 37.

aussi dois-je entrer dans quelques détails de myologie comparée qui satisferont, je l'espère, les esprits les plus hostiles à toute application de la loi des analogues et de la loi des emprunts physiologiques.

On admet que chez la Femme le bulbo-caverneux est représenté par le constricteur de la vulve (1), et l'ischio-caverneux par l'ischio-clitoridien qui recouvre les racines du corps caverneux clitoridien et peut être suivi jusque sur le clitoris. Restent à établir les analogies de ces muscles dans la Femme et chez les femelles des Quadrupèdes. Chauveau et Arloing nous apprennent que « les muscles de la vulve sont imparfaitement décrits et déterminés dans les ouvrages d'anatomie vétérinaire » (2) ; cependant on s'accorde généralement pour assimiler au constricteur de la vulve le « constricteur postérieur de la vulve » des femelles quadrupèdes; quant au « releveur du clitoris », il présente des connexions si intimes avec ce muscle, que peu d'auteurs (Leyh, etc.) lui reconnaissent une autonomie réelle; les autres admettent que les « fibres les plus antérieures du constricteur de la vulve se fixent sur la base du clitoris...; en raison de cette attache, ce muscle ne peut entrer en action sans relever cet organe érectile » (3). Ce muscle peut donc être regardé comme représentant ici le constricteur de la vulve et l'ischio-clitoridien ; or, « ses fibres supérieures se confondant avec celles du sphincter anal » (4), on s'explique comment les auteurs ont pu dire que les glandes anales de la Mangouste étaient comprimées par le sphincter anal; néanmoins leur description trop résumée pouvant soulever quelques critiques, j'ai cru devoir entrer dans les détails qui précèdent.

Lorsqu'on a incisé l'enveloppe musculaire, dont l'épaisseur est assez notable, on découvre une masse blanchâtre et très-finement mamelonnée : c'est la glande proprement dite, ou plutôt sa portion sécrétante, formée de lobules fort petits.

(1) Paulet et Sarrazin, *Traité d'anatomie topographique*, t. II.

(2) Chauveau et Arloing, *op. cit.*, p. 931.

(3) *Ibid.*, p. 932.

(4) *Ibid.* — Leyh, *op. cit.*, p. 410.

L'examen histologique la montre composée de culs-de-sac d'un diamètre égal à 0mm,04 ; la moindre coupe examinée au microscope présente les fibres striées y pénétrant de façon à entourer les acini, sur lesquels elles ne sont d'ailleurs pas appliquées immédiatement ; les culs-de-sac, en effet, sont revêtus d'une tunique propre, épaisse de 0mm,018 à 0mm,02, formée de tissu lamineux condensé, de façon à constituer cette coque à la portion sécrétante de la glande.

Les caractères histologiques ne ressemblent guère à ce qui va nous être offert par l'*Herpestes fasciatus*. Ici la portion acineuse de la glande se rapproche plutôt, par sa structure intime, de ce que l'on observe chez les Civettes. Le rasoir, promené à travers la masse, met à nu de nombreuses petites vacuoles dans lesquelles s'accumule le produit de la sécrétion, et qui ont la même origine que les « sacs secondaires » décrits par les anciens auteurs chez le *Viverra Civetta*. Ces petits réservoirs ont, en général, une capacité assez grande, eu égard à leur rôle et à leur situation ; cependant il en est beaucoup qui ne dépassent pas 0mm,1 en diamètre.

Le tissu adipeux est si abondant, que les lavages répétés à l'éther ne parviennent pas à débarrasser les acini de la graisse ambiante, nouveau caractère distinctif entre la Mangouste rayée et l'espèce que je décris en ce moment.

Les glandes sécrètent un liquide opalin, d'une odeur fade plutôt que fétide; cette humeur est versée à la marge de l'anus par deux pores excréteurs à ouverture assez étroite.

Tous les caractères résumés dans cette description séparent l'*Herpestes griseus* de l'*H. fasciatus*, pour le rapprocher de l'*H. exilis*, qui s'en distingue pourtant en plusieurs points. Certains auteurs donnent aux Mangoustes « un amas de glandes entourant l'anus »; cette description pourrait, à la rigueur, s'appliquer à l'*Herpestes fasciatus*, mais ne saurait rendre un compte exact de ce qu'on observe dans les *Herpestes exilis* et *griseus*.

HERPESTES FASCIATUS.

Chez cette espèce, on remarque, en arrière des organes génitaux, une vaste poche dans laquelle s'ouvre l'anus. La peau qui entoure cet orifice est jaunâtre et complétement glabre ; elle est creusée de nombreuses vallécules séparées par des lignes saillantes dont l'ensemble constitue un relief fort accusé et donnant à cette région un aspect tout particulier (1). La poche anale est à peu près circulaire, car sa mensuration conduit au même chiffre (18 millimètres), que l'on mesure son diamètre transversal ou son diamètre antéro-postérieur.

Lorsqu'on examine cette même région par sa face profonde, on voit au centre le rectum entouré de plusieurs mamelons correspondant aux glandes suivantes, que je décris d'avant en arrière, commençant ainsi par celles qui sont tournées vers les organes génitaux, pour terminer par celles qui se trouvent immédiatement en arrière de l'anus (2).

1° *Glandes antérieures* (3).— Situées au devant du rectum, ces deux glandes sont séparées, sur la ligne médiane, par un sillon très-marqué, sillon que la glande droite dépasse légèrement. Cette glande droite est aussi la plus développée, sa forme étant celle d'un triangle isocèle dont le sommet serait externe et dont la base répondrait au sillon qui sépare l'une de l'autre ces deux glandes antérieures. La hauteur de ce triangle irrégulier mesure 13 millimètres et sa base est égale à $7^{mm},5$.

La surface de la glande est très-sensiblement bombée ; sa couleur est d'un blanc rosé ; quelques petits rameaux vasculaires se distribuent dans sa masse. En son centre se trouve un réservoir, dans lequel le produit de la sécrétion est versé par un petit nombre de pores ; ce sac est peu profond comparativement aux autres réservoirs anaux de cette Mangouste.

(1) Fig. 29.

(2) Je rappelle que l'animal étant quadrupède, ce qui serait décrit chez l'Homme comme *antérieur* sera ici *inférieur*, etc.

(3) Fig. 30, *a*.

J'ai fait remarquer plus haut l'inégalité de développement des deux glandes antérieures ; il convient d'ajouter que la glande gauche est plus plate que la glande droite ; sa forme est aussi celle d'un triangle irrégulier, dont la base regarde en dehors et mesure 9 millimètres, tandis que le sommet est interne, et détermine une hauteur égale à 6 millimètres.

Le produit de ces deux glandes antérieures est versé à l'extérieur par les ouvertures situées dans les dépressions triangulaires qui se voient en avant et au-dessus de l'anus.

2° *Glandes latérales* (1). — Ces deux masses volumineuses sont symétriquement situées à droite et à gauche de la portion terminale du rectum qui les sépare l'une de l'autre : irrégulièrement ovoïdes, elles mesurent 9 millimètres de diamètre, et présentent en leur milieu un grand réservoir ; à la surface, on remarque les mamelons, au centre desquels les canaux excréteurs viennent déboucher. La partie sécrétante est relativement peu considérable, tandis que l'enveloppe musculeuse est très-développée.

Du réservoir central part un court canal (2) qui vient déboucher, non pas au fond d'une dépression, ainsi que c'est le cas pour les autres glandes, mais au sommet des deux mamelons qui se voient sur les côtés de la poche anale : ces orifices sont d'ailleurs les plus apparents, et attirent immédiatement l'attention ; il suffit d'exercer une légère pression pour voir le liquide sécrété s'en écouler.

3° *Glandes intermédiaires* (3). — Je désigne ainsi une paire de glandes appendues en arrière des précédentes, et moins considérables que celles-ci. Chacune d'elles est marquée d'un sillon oblique, et présente une longueur de 7 millimètres environ ; les acini sont volumineux. Le réservoir central est encore large, quoique moins développé que dans les glandes précédentes ; le liquide qu'il contient s'écoule par un canal court, large, très-dilatable, puis vient se déverser, en arrière de l'anus, par des

(1) Fig. 30, *b*.
(2) Fig. 31.
(3) Fig. 30, *c*.

pores situés entre les ouvertures des glandes latérales et celles des glandes latéro-postérieures.

4° *Glandes latéro-postérieures* (1). — Ces glandes, dont les dimensions sont assez grandes, affectent une direction oblique d'avant en arrière et de dehors en dedans ; leur forme est celle d'un rein fortement arqué, à convexité externe, à concavité interne. Chacune d'elles se termine en avant par une extrémité rétrécie qui se trouve fort près du bord postérieur de la glande antérieure correspondante ; en arrière, ces organes confinent aux glandes médio-postérieures.

Tous deux mesurent 15 millimètres en longueur et 8 millimètres en largeur. On peut aisément constater, sur une pièce injectée, combien sont nombreuses les artérioles qui se répandent dans leur masse. Leurs réservoirs sont assez étendus dans le sens longitudinal, mais ne présentent qu'une faible largeur.

Les deux canaux excréteurs des glandes latéro-postérieures viennent s'ouvrir dans les dépressions situées à droite et à gauche de la vallécule profonde et triangulaire où se déverse le produit des glandes médio-postérieures ; d'autre part, ces pertuis sont situés en arrière de ceux qui répondent aux glandes intermédiaires du même côté.

5° *Glandes médio-postérieures* (2). — Séparées l'une de l'autre par un sillon placé dans la direction de l'axe antéro-postérieur du rectum, ces organes sont réniformes, et présentent les dimensions suivantes :

Diamètre antéro-postérieur...........................	7mm
Diamètre transversal..................................	4

Au centre de chacun d'eux se trouve un réservoir qui paraît assez vaste, lorsqu'on le compare au volume général de la glande ; le liquide nidorien s'y accumule jusqu'à ce qu'il soit expulsé au dehors, c'est-à-dire dans la vaste ouverture profonde et irrégulièrement triangulaire qui se remarque en arrière de l'anus et dans l'axe de cette ouverture.

(1) Fig. 30, *d*.
(2) Fig. 30, *e*.

Après avoir ainsi résumé le mode de répartition de ces diverses glandes autour de l'anus et leurs rapports réciproques, il me reste à indiquer leurs principaux caractères, dont le détail sera d'autant plus facile à exposer, que chacune d'elles présente les mêmes caractères que ses congénères.

Ces masses sont entourées d'une épaisse tunique charnue composée de faisceaux de la vie animale. Chez le Zibeth, etc., le muscle strié n'était que l'élément accessoire, comparativement à l'ensemble et à la constitution de la glande ; ici c'est l'inverse. L'anatomiste qui, pour la première fois, porte le rasoir sur ces organes, est tenté de les regarder comme exclusivement musculaires ; cependant des petits îlots ne tardent pas à se montrer avec l'apparence extérieure des glandes en grappe ; l'épaisseur de la couche musculeuse diminuant du sommet à la base (1), il en résulte que ces acini sont d'autant moins rares, que l'on se rapproche plus de celle-ci.

La portion sécrétante est donc constituée par ces sortes d'îlots composés d'acini petits, et entourés par les fibres striées ; celles-ci ne sont cependant pas appliquées immédiatement sur la paroi des culs-de-sac qui sont entourés d'une tunique formée de tissu lamineux assez dense, et contenant quelques fibres élastiques ; l'épaisseur de cette zone lamineuse varie entre $0^{mm},08$ et $0^{mm},09$.

Certains culs-de-sac atteignent $0^{mm},1$; mais ce diamètre ne s'observe que bien rarement, car leur mensuration ne donne généralement que des dimensions égales à $0^{mm},08$ ou $0^{mm},06$.

Le système adipeux n'est pas très-développé dans ces glandes. L'état de l'animal ne m'a pas permis d'étudier les éléments épithéliaux : les culs-de-sac ne renferment plus que de fines granulations et très-rarement de petites gouttelettes huileuses. Leur paroi propre est homogène, mince, mais résistante, de telle sorte que les culs-de-sac peuvent être isolés assez aisément. Une injection fine permet d'étudier le mode de distribution des capillaires (2), qui présentent ici la même situation et les

(1) La *base* serait la partie de la glande immédiatement appliquée sur la région anale.

(2) Fig. 32.

mêmes rapports généraux que dans les autres glandes en grappe (1).

L'enveloppe musculeuse de ces glandes a une telle importance et acquiert un tel développement, que je dois revenir sur certains de ses caractères. Cette enveloppe est principalement constituée par une large bandelette musculaire s'étendant de la glande latéro-postérieure droite à sa congénère du côté opposé. J'ai dit plus haut que la portion extérieure de la glande étant formée de tissu musculaire, il fallait que la coupe atteignît une certaine profondeur pour qu'elle pût intéresser les acini ; j'ajoute que l'épaisseur relative de ces parties varie dans chaque glande : ainsi, la portion sécrétante se découvre plutôt dans les glandes antérieures que dans les glandes latérales ou latéro-postérieures, qui sont d'ailleurs plus volumineuses. Dans les glandes antérieures, la couche musculeuse est peu développée, mais les acini sont plus abondants.

Le produit sécrété par les différentes glandes anales de l'*Herpestes fasciatus* est un liquide d'un brun sale et d'une odeur fétide.

RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX CARACTÈRES ANATOMIQUES OFFERTS PAR L'ÉTUDE DES GLANDES PÉRINÉALES DES HERPESTES.

Je n'ai plus à insister sur les motifs qui m'ont déterminé à séparer les Civettes des Mangoustes, et je pense que les détails que je viens de faire connaître auront suffi à montrer les importantes différences que présentent dans ces deux groupes les organes de sécrétion spéciale.

Chez les Civettes et chez les Genettes se trouve, entre l'anus et les organes génitaux, un appareil glandulaire tout spécial, produisant, par de curieuses dispositions organiques, une humeur musquée, pultacée, s'amassant dans des réservoirs d'ordre différent, et versé au dehors par l'entremise d'une poche

(1) La même observation pourrait s'appliquer aux capillaires de l'enveloppe musculeuse ; ici, comme dans tout tissu de muscles de la vie animale, ces vaisseaux entourent les faisceaux secondaires, mais ne pénètrent pas entre les faisceaux striés.

ou d'une fente visible à l'extérieur. Ces caractères si tranchés du produit et de la glande ne se retrouvent plus chez les Mangoustes, dont les organes sécréteurs sont toujours situés autour de l'anus, et comparables uniquement aux glandes anales des *Viverra*, mais nullement à l'appareil spécial qui produit le zibethum. L'humeur fournie par ces glandes est d'ailleurs bien différente de cette dernière substance : ce n'est plus une matière butyreuse, mais un liquide; ce n'est plus un produit musqué, à odeur presque agréable, c'est une humeur fétide au plus haut degré.

Un seul caractère demeure commun et se représente constamment dans tous ces organes : je veux parler de leur structure intime. Qu'on prenne une glande anale de la Mangouste rayée ou une glande de la Civette, toujours on trouvera les mêmes culs-de-sac sécréteurs tapissés du même épithélium polyédrique; toujours on trouvera les caractères propres aux glandes en grappe composée.

Les Mangoustes diffèrent ainsi notablement des Civettes et des Genettes, et l'on se tromperait étrangement si l'on imaginait que leurs glandes anales soient organisées sur un même plan commun, et présentassent constamment les mêmes dispositions. Les descriptions particulières qui précèdent suffisent à établir ce caractère différentiel ; aussi ne ferai-je qu'indiquer à grands traits les principales dissemblances que montrent sous ce rapport les diverses Mangoustes que j'ai pu étudier.

Par la complexité de ses organes sécréteurs, par la nature de certains de leurs produits, l'espèce la plus célèbre, l'*Herpestes Ichneumon*, semble former un type intermédiaire entre les Civettes et les Mangoustes : il y a bien chez elle une paire de glandes anales; mais ces organes sont très-réduits, et n'occupent qu'une étendue fort limitée, toute l'attention de l'observateur se portant sur la masse semi-lunaire qui entoure le rectum, et s'étend (au moins par sa face profonde) vers les organes génitaux. Les glandes qui constituent cet ensemble sécrètent une humeur visqueuse, jaunâtre et inodore, tandis que le produit des glandes anales est plus fluide, blanchâtre et réellement fétide. Ces derniers organes ne diffèrent donc pas des glandes rectales

des Civettes, tandis qu'à certains égards l'appareil qui leur est surajouté se rapproche légèrement des glandes musquées de ces animaux.

Dans l'*Herpestes exilis* et dans l'*Herpestes griseus*, les choses se montrent dans un plus grand état de simplicité : il existe uniquement deux glandes anales insérées sur les flancs du rectum, et dont l'humeur est versée à la marge de l'anus par deux petits orifices symétriquement placés. Mais, chez l'*Herpestes fasciatus*, les glandes se multiplient autour de l'anus ; plusieurs organes sécréteurs, répartis par paires distinctes et possédant leurs réservoirs spéciaux, versent dans la large poche anale une humeur brunâtre, fétide, et peu riche en principes gras, laquelle y est amenée par des conduits excréteurs spéciaux.

Je borne là ce rapide résumé des caractères différentiels offerts par les diverses Mangoustes ; ils suffisent à montrer à quelles erreurs on pourrait se laisser entraîner en prenant pour base des comparaisons anatomiques les seules affinités zoologiques, puisque dans ce seul groupe des Mangoustes, si homogène au point de vue des caractères extérieurs, la considération des dispositions anatomiques offertes par les glandes anales permet d'établir aisément les coupes suivantes parmi les quelques espèces que j'ai pu étudier :

HERPESTES offrant :	Une paire de glandes anales et une autre réunion distincte d'organes sécréteurs...	H. ICHNEUMON.
	Une paire de glandes anales............	H. EXILIS. H. GRISEUS.
	Plusieurs paires de glandes anales........	H. FASCIATUS.

FAMILLE DES MUSTÉLIDÉS.

Cette famille est une des moins homogènes de l'ordre des Carnassiers, si l'on veut y faire entrer, à l'exemple de Van der Hoeven et de plusieurs autres naturalistes, des animaux aussi différents que la Loutre, le Putois, le Blaireau, la Moufette, la Fouine et le Ratel. On est réellement étonné de voir que des types tellement disparates aient été durant longtemps réunis d'une façon aussi intime que peu philosophique, et l'on comprend aisément

comment M. A. Milne Edwards a pu former trois familles parfaitement distinctes avec les éléments de ce groupe si bizarre des Mustélidés. Par la conformation de leurs membres, comme par leurs mœurs toutes particulières, les Loutres méritent de former une famille spéciale (*Lutridæ*) ; puis vient celle des *Mustelidæ* vrais, comprenant les genres *Mustela*, *Putorius*, etc., et enfin la famille des *Melidæ* (*Mephitis*, *Meles*, *Mellivora*) (1).

Or ces trois divisions correspondent à des modifications dans les appareils sécréteurs de la région périnéale : les deux premiers groupes (Lutridés et Mustélidés) présentent en effet, d'une façon générale, une seule paire de glandes débouchant de chaque côté du bord de l'orifice anal et pourvues d'un large réservoir destiné à recevoir le produit de la sécrétion.

Dans la famille des Mélidés, les Blaireaux d'une part, les Moufettes et les Ratels de l'autre, méritent de former deux sections bien distinctes. Dans ces derniers genres en effet, on remarque encore une seule paire de glandes anales, mais très-différentes de celles des Mustélidés que j'ai étudiés : les réservoirs atteignent une capacité remarquable ; la masse acineuse, au lieu d'être répartie à toute leur périphérie, n'occupe qu'une portion restreinte de leur surface ; enfin le produit, toujours abondamment sécrété, possède une fétidité qui ne peut se comparer à quoi que ce soit. Chez le Blaireau, au contraire, les glandes anales ne sont plus les seuls organes sécréteurs ; il y a en outre une poche sous-caudale entourée d'une abondante masse acineuse, fournissant une humeur différente de celle qui est produite par les premières glandes.

Cet aperçu très-sommaire des principales dispositions offertes par les glandes périnéales des Mustélidés montre déjà que plusieurs types différents se trouvent renfermés dans ce groupe ; aussi les anatomistes ne sauraient-ils trop examiner les divers animaux qu'ils pourraient étudier : ils compléteraient ainsi les résultats auxquels je suis parvenu, et que j'aurais désiré pouvoir étendre à tous les genres de cette famille.

(1) Les Mustélidés vrais sont digitigrades ou subdigitigrades, tandis que les Mélidés sont plantigrades.

MUSTELA FOISNA

(FOUINE).

L'ouverture anale se trouve au centre d'une poche profonde, tapissée par une peau blanchâtre, fine et glabre, se relevant légèrement à la périphérie, où elle semble constituer ici comme le rudiment du velum qui se montre si développé chez la Moufette. Sur les flancs de la poche, dans une sorte de petite dépression au devant de laquelle flotte ce repli, se trouve une papille ombiliquée, dont l'étroite ouverture donne issue à un liquide blanchâtre et lactescent, produit de la sécrétion des glandes anales.

Lorsqu'on examine le périnée par sa face profonde, on découvre autour de l'anus deux masses latérales, chacune du volume d'un petit haricot, et recouvertes par une enveloppe musculeuse commune qui les relie ainsi l'une à l'autre.

Voici d'ailleurs les dimensions de la glande anale de la Fouine :

Longueur	11 millim.
Largeur prise vers le milieu	6 —

Après avoir fendu la tunique musculaire, qui est assez mince, on découvre immédiatement la portion sécrétante dont la surface est mamelonnée extérieurement, et dans laquelle l'examen histologique révèle la même structure que dans les glandes anales de la plupart des Carnassiers.

En effet, la trame du parenchyme est formée principalement de fibres lamineuses, de fibres élastiques, de tubes nerveux et de capillaires; les fibres musculaires striées ne pénètrent pas dans la profondeur de l'organe. Les culs-de-sac, dont le diamètre est égal à $0^{mm},04$ en moyenne, sont parfois variqueux ou moniliformes, renfermant un contenu granuleux (1).

Au centre de la glande est un petit réservoir qui reçoit le produit sécrété, et le verse au dehors par un court canal excréteur débouchant à la marge de l'anus.

(1) Fig. 40, 41.

FŒTORIUS PUTORIUS.

(PUTOIS).

Dans cette espèce dont je n'ai pu examiner qu'un très-jeune individu, on trouve une poche anale moyennement développée, et dont la surface est sillonnée de nombreuses vallécules peu profondes ; sur les flancs de cette poche se trouvent deux petites ouvertures qui donnent issue au produit des glandes anales.

Examinée par sa face profonde, cette région montre sur la ligne médiane le rectum, qui présente sur les flancs de sa portion terminale deux petites masses ovalaires formées par les glandes anales. Au centre de chacune d'elles est un réservoir assez vaste destiné à recevoir le produit de la sécrétion, tapissé d'une membrane lamineuse, et communiquant au dehors par de courts canaux excréteurs qui vont se rendre aux pores, dont je viens d'indiquer la situation à la marge de l'anus.

La structure de la glande est entièrement comparable à celle des glandes anales de la Fouine, etc.; la nature et l'agencement des éléments du parenchyme, le diamètre et la forme des culs-de-sac, sont très-semblables à ce que l'on observe chez cet animal ou chez le Furet. Je n'ai pu examiner l'humeur sécrétée ; mais, en raison des dimensions du réservoir et du diamètre des pores excréteurs, on peut supposer que sa sécrétion doit être généralement assez abondante.

FŒTORIUS FURO

(FURET).

Des deux côtés de l'ouverture anale, à droite et à gauche de la ligne médiane, qui, menée par la base de la queue, diviserait cet orifice en deux parties symétriques, on voit un pore qui, sous la moindre pression, donne issue à un liquide d'un blanc sale et d'une odeur fétide. Ce fluide étant sécrété abondamment, on peut en obtenir tout de suite une quantité relativement considé-

rable, tandis que chez beaucoup d'autres Carnassiers le produit des glandes anales ne forme jamais une bien grande masse.

Les ouvertures par lesquelles le liquide nidorien s'écoule dans le vestibule anal sont également plus larges dans le Furet que chez plusieurs animaux voisins. Il est en effet assez facile, la pièce étant placée sous l'eau pour en rendre les diverses parties plus distinctes, de faire pénétrer dans chacune de ces parties un petit stylet d'argent ou une soie de Sanglier. Cette sonde, ainsi introduite, pénètre à une assez grande profondeur, et peut permettre d'apprécier, jusqu'à un certain point, la capacité du réservoir qui, comme on va le voir, existe au centre de chaque glande.

En enlevant la région anale et en l'examinant par sa face profonde, on remarque, vers la portion terminale du rectum, deux masses piriformes (1) entourées d'une tunique de muscles striés, et présentant les dimensions suivantes :

Longueur	14 millim.
Largeur mesurée vers le milieu de la glande	8 —

Au centre de chaque glande se trouve un réservoir où s'accumule le produit de la sécrétion. Un conduit court et large débouche dans chacun des pores indiqués plus haut, et c'est par ces points que le liquide est versé dans la dépression anale.

L'état de l'animal, conservé depuis un mois dans l'eau phéniquée, puis dans l'alcool faible, ne m'a pas permis de faire de ses glandes anales une étude histologique bien complète. Néanmoins je crois pouvoir les assimiler, sous le rapport de leur structure intime, aux mêmes organes qu'on observe chez l'Ocelot, etc. Dans le Furet comme dans ces animaux, les glandes nidoriennes de la région anale sont des glandes en grappe composées de petits acini dont les culs-de-sac présentent un diamètre variant entre $0^{mm},1$ et $0^{mm},08$. Le liquide sécrété est très-riche en matières grasses.

Ce fluide sert-il au Furet comme moyen de défense ? J'avoue

(1) Fig. 39.

ne pouvoir répondre d'une façon bien absolue à cette question, cependant j'inclinerais fortement vers la négative. Pendant deux mois environ, j'ai gardé en captivité deux animaux de cette espèce qui se querellaient souvent avec leur compagnon, petit Chien basset, et jamais je n'ai pu surprendre aucune manifestation qui pût me faire supposer que les Furets se fussent servis de leur liquide nidorien pour l'écarter.

THIOSMUS MESOLEUCOS.

J'ai eu déjà l'occasion de résumer quelques-uns des récits par lesquels les voyageurs et les naturalistes américains nous ont fait connaître dans leurs principaux détails les mœurs et les habitudes des Moufettes, insistant principalement sur le curieux moyen de défense dont ces animaux sont pourvus par la nature. Les relations dues à d'Azara, à Audubon, etc., montrent en effet, de la façon la plus évidente, que chaque fois qu'une Moufette se trouve en présence d'un ennemi, elle dirige sur lui un jet du liquide fétide que sécrètent ses glandes anales, et l'éloigne ainsi sûrement.

D'une façon générale, on ne saurait donc dire que les renseignements nous manquent sur ces Carnassiers devenus célèbres par l'aversion même qu'ils provoquent dans leurs pays d'origine; mais, au point de vue anatomique, nous sommes beaucoup moins avancés, et c'est tout au plus si deux courtes notes dues à Wyman et à Warren ont fait connaître les traits principaux de l'organisation de leurs glandes anales (1).

Ces travaux se rapportant au type le plus commun (*Mephitis americana*), j'ai pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de choisir pour l'étude des glandes anales un genre différent, le *Thiosmus*, qui m'a offert les dispositions suivantes.

L'individu que j'ai disséqué était conservé dans l'alcool depuis plusieurs années et exhalait une odeur fétide et alliacée extrê-

(1) Wyman, *On the anal Pouches of Mephitis americana* (*Proceed. Boston Soc. nat. Hist.*, vol. I, 1844, p. 110). — Warren, *On the anal Pouches of Mephitis americana* (*ibid.*, vol. III, 1840, p. 175-176).

mement pénétrante; le principe nidorien semblait aussi s'être dissous dans le liquide conservateur. — La région périnéale présente, en arrière de la verge et à 56 millimètres de la racine de cet organe, l'orifice anal, vaste dépression irrégulièrement elliptique et creusée de nombreux sillons (1); la peau environnante forme même une sorte de voile qui se replie autour de l'anus et des pores excréteurs des glandes. Ceux-ci se montrent sous l'apparence de deux pertuis percés au centre de deux grosses papilles proéminentes et ombiliquées, situées des deux côtés de l'anus et à 9 millimètres environ de l'axe médian de cette ouverture. Une pression modérée suffit pour faire apparaître au niveau de ces orifices le liquide de couleur brun sale et d'odeur fétide qui a valu aux Moufettes leur grande célébrité.

En écartant le voile cutané qui recouvre partiellement ces mamelons, on constate qu'ils sont situés dans une sorte de fossette et sont élevés de 5 millimètres environ au-dessus de la base de cette petite cavité; quant au pore excréteur qui se trouve à leur sommet, il est assez large pour permettre l'introduction d'un stylet d'argent d'un diamètre égal à un millimètre.

En disséquant la région, on met à nu l'ensemble de l'appareil sécréteur (2), dont les dimensions considérables frappent immédiatement l'observateur; aussi s'étonne-t-on que Cuvier n'en parle point dans son chapitre relatif aux « glandes situées dans » le voisinage de l'anus et entourant cet orifice ». Stannius et Siebold ont imité ce silence, et R. Owen se borne simplement à mentionner les glandes anales de la Moufette.

La masse glandulaire est à peu près trapézoïde, et commence à 33 millimètres de la prostate, au niveau même de l'origine des corps caverneux, dont les racines s'étendent ainsi sur cette portion postérieure ou prostatique de la glande; celle-ci est supérieurement en rapport avec le canal de l'urèthre qui chemine sur la masse glandulaire.

Cette dernière est enveloppée d'une épaisse tunique muscu-

(1) Fig. 59.
(2) Fig. 60.

leuse dont l'origine est facilement déterminable. On sait en effet que le muscle ischio-caverneux (ischio-pénien des auteurs allemands) se porte obliquement en bas et en dedans jusqu'à la racine du corps caverneux, où il se termine par des fibres tendineuses ou musculaires. « Parfois même, dit Leyh, on trouve au-dessous de » ces muscles, sur les côtés des corps caverneux, quelques fais- » ceaux musculaires isolés dont les fonctions paraissent être » nulles (1). » Elles peuvent être regardées comme telles chez les animaux domestiques; mais ici, nouvel exemple de ses tendances économiques, la nature attribue à ces muscles un rôle considérable. Ces faisceaux forment une grande partie de l'enveloppe musculeuse de la glande, mais ne sont pas seuls à la constituer : le bulbo-caverneux y concourt également, et l'on ne peut en séparer absolument les muscles prostatiques qui se confondent avec lui et recouvrent la partie supérieure de l'urèthre chez les animaux qui, comme le *Thiosmus* ou le Chien (2), n'ont pas de glandes de Cowper.

La tunique musculeuse est épaisse de 3 millimètres environ et se compose de deux couches faciles à distinguer par la direction de leurs fibres : dans le plan superficiel, celles-ci sont dirigées transversalement, c'est-à-dire perpendiculairement à l'axe médian ou antéro-postérieur de la masse glandulaire (3); les fibres de la couche profonde sont au contraire parallèles à cet axe.

Au-dessous de la tunique musculeuse se trouve la portion acineuse ou sécrétante de l'organe; elle n'est pas répartie régulièrement autour du réservoir central, comme dans la plupart des Carnassiers et n'occupe même qu'une portion limitée de sa surface (4). Les acini sont assez gros, d'un brun rougeâtre; leurs culs-de-sac, nombreux et assez développés, mesurent en moyenne $0^{mm},55$ de diamètre, et présentent des formes assez variées, les uns arrondis ou ovoïdes, les autres claviformes, etc. (5).

(1) Leyh, *op. cit.*, p. 408.

(2) Leyh, *op. cit.*, p. 409.

(3) Cet axe est déterminé par la direction du canal uréthral.

(4) Fig. 61.

(5) Fig. 62, 63.

Le réservoir, très-vaste, est revêtu d'une épaisse tunique blanchâtre, composée de tissu lamineux dense et de fibres élastiques dont l'acide acétique décèle aisément la présence : sur l'animal que j'ai disséqué, cette vessie était vide, renfermant seulement quelques pellicules d'un blanc sale et dans lesquelles le microscope n'a montré que des fibres lamineuses et de fines granulations. Vers l'extrémité antérieure du réservoir, se trouve un pertuis qui permet au liquide sécrété de se rendre à l'orifice qui se voit à la marge de l'anus, ce dont on peut se rendre compte en pratiquant le cathétérisme de cette voie. La surface du réservoir, parsemée de très-nombreux plis et sillons, ressemble, dans une certaine mesure, à ce qui s'observe dans l'*Herpeste fasciatus*.

Il n'existe donc ici que des glandes franchement anales, sécrétant une humeur fétide que les Américains ont longtemps regardée comme l'urine de l'animal (1). On doit regretter que l'anatomie des diverses Moufettes ne soit pas mieux connue, car il serait fort intéressant de les comparer au point de vue du volume des glandes, des enveloppes de ces organes, de leurs réservoirs, etc. Ce sont là autant de lacunes dans leur histoire qu'il faut souhaiter de voir bientôt combler.

MELLIVORA CAPENSIS

(RATEL).

Chacun connaît les fables imaginées relativement aux mœurs de cet animal, dont l'odeur paraît causer autant d'aversion que celle de la Moufette et lui a valu le nom de « Blaireau puant ».

Ses glandes anales sont en effet volumineuses et comme appendues aux flancs de l'anus (2); elles mesurent 28 millimètres transversalement, et 34 millimètres longitudinalement ; une épaisse tunique de muscles striés, qui semblent provenir du sphincter anal, les recouvre (3).

(1) Voy. d'Azara et Wyman, *loc. cit.*

(2) Fig. 46, A, B.

(3) La région périnéale m'a été remise après avoir été séparée du corps, je n'ai

Par deux pores s'ouvrant au-dessus de la marge de l'anus débouchent les canaux excréteurs qui, sous une faible pression, versent une abondante liqueur épaisse, jaunâtre et fétide, composée de matières grasses et de débris épithéliaux. Le microscope montre aussi dans cette humeur une grande quantité d'œufs de Nématoïdes. Ces œufs, qui mesurent en moyenne $0^{mm},053$ selon leur grand diamètre et $0^{mm},024$ selon le petit, sont à peu près elliptiques et terminés à chaque extrémité par une sorte de petit mamelon obtus; ils doivent être très-probablement rapportés à un Ver du genre *Trichocephalus* (voy. p. 42).

Les glandes anales du *Thiosmus* sont, ainsi que je l'ai indiqué, recouvertes d'une tunique musculeuse assez épaisse et dont les faisceaux semblent être dirigés selon une seule direction (ils sont transversaux). Cette enveloppe étant enlevée, on trouve une membrane blanchâtre, résistante, fibroïde, dans laquelle le microscope montre une grande abondance de fibres lamineuses et d'éléments élastiques. Cette membrane limite le réservoir central, car les acini, loin d'envelopper celui-ci, comme dans la majorité des Carnassiers, se trouvent limités à une portion assez restreinte de cette poche, savoir, dans les environs du pore excréteur. Là se trouve une sorte de bande proéminente, large de 11 millimètres, épaisse de 3 millimètres en moyenne, et composée de lobules assez volumineux et d'un blanc rosé.

Les culs-de-sac qui constituent ces acini sont nombreux dans chacun d'eux, et larges de $0^{mm},05$ en moyenne (1). Ils sont tapissés par un épithélium pavimenteux qui les remplit même, mais ne présente ses caractères distinctifs que dans les portions pariétales de ces culs-de-sac, car, vers leur centre, il est généralement déformé par transformation graisseuse. Dans beaucoup de culs-de-sac on ne trouve même plus que de la graisse, diverses granulations et des débris épithéliaux.

Les acini sont reliés entre eux par une trame médiocrement

pu étudier les relations de cette enveloppe avec les muscles voisins; aussi ne saurais-je être réellement affirmatif sur ce point.

(1) Fig. 49, 50, 51, 52, 53.

résistante et dont les principaux éléments sont des fibres lamineuses et des fibres élastiques.

Quand on a ouvert le réservoir central et qu'on l'a débarrassé de l'énorme masse jaunâtre et fétide qui le distend, on constate que la moindre pression sur la portion voisine du pore excréteur fait jaillir par plusieurs points une matière blanche et sébiforme. Je noterai ici deux particularités dignes de remarque : 1° Le produit de la sécrétion, primitivement blanchâtre, subit, durant son séjour dans la vessie, une altération qui lui donne cette couleur jaune d'or qu'il présente lorsqu'il sort à la marge de l'anus. 2° Sur la portion de la surface du sac qui est voisine du pore excréteur, se trouvent de nombreux pertuis par lesquels le produit des culs-de-sac peut être versé dans ce sac.

L'examen microscopique confirme bien d'ailleurs cette dernière proposition. En examinant, sous un grossissement de 60 diamètres, un lambeau de cette paroi du réservoir, on y constate la présence de pores assez nombreux ; ces orifices ne sont pas absolument circulaires, leur forme se rapprochant assez de celle d'une boutonnière (1) ; le tissu ambiant semble induré tout autour de leur bord. Avec un grossissement plus considérable, ou mieux en employant un microscope binoculaire, on peut se rendre compte de l'épaisseur de leurs parois, et constater ainsi que chacun de ces petits pertuis pénètre à une certaine profondeur.

La paroi propre du réservoir est formée de fibres lamineuses et de fibres élastiques; ces derniers éléments étant de beaucoup les moins nombreux. Aucun poil ne se remarque à la surface du sac.

Cet appareil glandulaire du Ratel présente une analogie assez prononcée avec celui de la Moufette : chez l'un et l'autre, les glandes anales, très-développées, sont entourées d'une puissante tunique musculaire et leurs acini sont localisés sur un point assez limité de la périphérie de l'organe. Ce dernier caractère, très-marqué chez la Moufette, s'accuse cependant d'une façon assez notable chez le Ratel, comme on l'a vu par la description pré-

(1) Fig. 55.

cédente; chez tous deux, le produit sécrété est également fort abondant (1).

MELES VULGARIS

(BLAIREAU).

« Le Blaireau est pourvu, comme la Civette, d'une poche » située sous la queue, d'où suinte une humeur grasse et fétide » qui ne paraît pas avoir été examinée. Arnault de Nobleville » et Salerne comparent son odeur à celle de la grande Scrophu- » laire; H. Cloquet, à la Jusquiame. » Cette citation de Mérat (2) résume à peu près toutes nos connaissances sur les glandes qui donnent au Blaireau l'odeur fétide qui lui est propre. D'autres auteurs parlent vaguement de « glandes anales » et bornent là leur description.

En réalité, le Blaireau nous offre un double appareil glandulaire comprenant :

1° Des glandes anales disposées sur les flancs du rectum, comme chez les autres Carnassiers.

2° Une masse glandulaire tout à fait distincte des précédentes, et versant son produit dans une poche située sous la queue et en arrière de l'anus.

I. *Glandes anales* (3). — Vue par sa face profonde, la région anale présente, vers la terminaison du rectum, et comme appendues aux flancs de cet intestin, deux masses ovalaires et légèrement recourbées, qui sont longues de 20 millimètres environ et larges de 10 millimètres (cette dernière dimension étant mesurée vers le milieu de la glande).

La moindre pression exercée sur ces masses fait jaillir le produit de leur sécrétion par deux pores excréteurs qui s'ouvrent aux côtés de l'anus et sont situés au fond de deux dépressions

(1) Outre ces glandes principales, il existe encore un certain nombre de petites glandes composées chacune de quelques culs-de-sac et s'ouvrant à la surface de l'anus.

(2) Mérat et de Lens, *Dictionnaire universel de matière médicale*, t. VI, p. 811.

(3) Fig. 66, 67.

assez marquées. Quant à la matière qui s'en écoule, elle se présente sous l'apparence d'une humeur très-visqueuse, d'un jaune rosé, exhalant une odeur des plus repoussantes; une certaine quantité de ce produit, traitée par l'éther sulfurique, s'y dissout presque entièrement. L'examen histologique de cette humeur y montre de nombreuses gouttelettes de graisse et des débris épithéliaux.

Les deux glandes anales sont comme noyées dans une masse considérable de tissu adipeux; une enveloppe musculaire, née des muscles anaux et en particulier du rétracteur, enveloppe la glande du pédicule au sommet. La portion sécrétante ou acineuse y présente les mêmes caractères généraux que dans les animaux voisins; la trame qui enveloppe les culs-de-sac est formée principalement de tissu lamineux renforcé de fibres élastiques; quant au diamètre des culs-de-sac, il varie entre $0^{mm},04$ et $0^{mm},08$ (1).

Lorsqu'on pratique une section longitudinale dans la glande, on trouve au centre de sa masse un large réservoir tapissé d'une mince membrane brunâtre et assez analogue à celui des glandes anales des autres Carnassiers; le produit des culs-de-sac y est versé par de petits pertuis, et s'en écoule par un canal excréteur assez étroit et allant déboucher aux orifices extérieurs déjà indiqués.

II. *Glandes de la poche sous-caudale* (2). — Dans le Blaireau, comme chez les Porcins et les Carnassiers domestiques, le rectum est fixé au sacrum et aux premiers os coccygiens par un puissant faisceau musculaire qui, chez l'animal dont je m'occupe en ce moment, abandonne le rectum à 25 millimètres du point où s'insèrent les glandes anales, faisant avec l'axe de cet intestin un angle de 60° environ, puis va se terminer sur les os sacro-coccygiens. Or, en ce point, placée au devant de l'insertion de ce même muscle, se trouve une masse profondément bilobée et

(1) Fig. 42, 43.
(2) Fig. 66, 67.

semblant formée de deux glandes distinctes et séparées, ovalaires et accolées par leur face plane et interne, tandis que leur face convexe et externe serait lobée ; mais, ici, la dualité de l'organe n'est qu'apparente, car il n'y a qu'une seule cavité recevant le produit de toute la portion acineuse de l'appareil.

C'est en effet une nouvelle masse glandulaire que nous trouvons ici dans la région coccygienne. Chacune des deux moitiés de l'organe mesure 24 millimètres de hauteur et 11 millimètres de largeur moyenne ; celles-ci ne sont plus d'ailleurs noyées dans une masse abondante de tissu adipeux, comme c'était le cas pour les glandes anales ; leur surface est blanchâtre et mamelonnée.

La portion sécrétante est épaisse de 2 millimètres environ ; elle est formée d'acini dont chacun comprend un grand nombre de culs-de-sac larges de $0^{mm},06$ en moyenne, et tapissés de cellules épithéliales polyédriques. Le produit de leur sécrétion se déverse dans un sac extrêmement vaste, situé au centre de la masse, et dont la surface est entièrement garnie de poils nombreux, courts, roides et brunâtres.

Ce sac est distendu par une matière jaunâtre et fétide qui s'y trouve mélangée à de nombreux poils, comme le viverreum dans le sac de la Civette. Le réservoir central peut être considéré comme la portion initiale de la poche qui s'ouvre sous la queue ; il communique largement avec celle-ci, et peut être regardé comme constituant avec elle une seule et même cavité.

Chez la femelle, on remarque que la terminaison des organes génitaux et le rectum forment, par leur réunion, une sorte de vestibule cloacal en avant duquel se trouve le clitoris ; puis, inférieurement, l'urèthre. Au-dessous de cette portion sexuelle du vestibule, se voit l'ouverture par laquelle le rectum débouche à l'extérieur et qui reçoit sur ses bords, où ils viennent s'ouvrir, les canaux excréteurs des glandes anales.

Enfin, postérieurement à ces diverses parties, se trouve une large fente transversale qui n'est autre que la poche sous-caudale et mesure 23 millimètres.

Les glandes anales sont longues de 18 millimètres ; la largeur

de leur région moyenne égale 9 millimètres. Elles sont claviformes et ne présentent aucun caractère qui permette de les distinguer spécialement des mêmes organes observés chez le mâle (1).

A la poche sous-caudale se rattache aussi un appareil sécréteur analogue à celui qui a été précédemment décrit, mais dont les dimensions générales sont un peu réduites (2) ; la structure intime est d'ailleurs la même.

En résumé, le Blaireau offre, dans le mode de constitution de ses glandes périnéales comme dans leurs rapports généraux, des caractères particulièrement remarquables, puisqu'aux glandes anales proprement dites se trouve ajoutée une masse glandulaire spéciale. Cette dernière n'est plus située entre les organes génitaux et l'anus, comme chez les *Viverra*, mais entre la queue et l'anus, de telle sorte qu'elle est postérieure à cette ouverture au lieu de lui être antérieure, comme c'est le cas pour les glandes à parfum des Civettes. On ne saurait cependant refuser à la glande sous-caudale du *Meles* une certaine analogie avec ces derniers organes : la cavité centrale, avec son revêtement pileux, l'apparence bilobée de la glande, sont les principaux caractères permettant de les rapprocher ; mais la situation topographique, la nature du produit, et jusqu'à un certain point la structure histologique, les différencient, et permettent de regarder les uns et les autres de ces animaux comme des types bien distincts au point de vue qui m'occupe.

RÉSUMÉ DES CARACTÈRES GÉNÉRAUX FOURNIS PAR LES MUSTÉLIDÉS (*Mustelidæ* et *Melidæ*, A. Edw.)

Ainsi qu'on a pu le voir par la lecture des pages précédentes, je n'ai pu étudier de types appartenant au groupe des Lutridés, et c'est en me basant sur les descriptions de Daubenton et de Müller

(1) Fig. 67.

(2) Je crois devoir faire remarquer, à ce propos, que la pièce que j'ai examinée pour la description de cet appareil femelle avait séjourné assez longtemps dans l'alcool orsqu je l'ai étudiée.

que je les ai rapprochés, au point de vue qui m'occupe, des Mustelidés proprement dits (1). Quant à ces derniers, les descriptions des glandes anales du Putois, du Furet, de la Fouine, suffisent à montrer que le plan général de ces organes est constamment le même. Aux flancs de la portion terminale du rectum sont appendues deux masses ovalaires constituées par une tunique de muscles striés recouvrant un ensemble de glandes, au centre duquel se trouve un réservoir de capacité variable et renfermant une humeur dont les caractères physiologiques diffèrent dans des limites assez étroites; le produit de ces sécrétions est porté au dehors par un court canal débouchant à un petit pore situé au bord de l'anus.

Dans les Mélidés, les choses se modifient considérablement. Chez les uns, tels que les Moufettes et les Ratels, les glandes anales vraies existent seules, mais sont bien différentes de ce qu'elles étaient chez les animaux précédents: au lieu de cette mince zone musculeuse revêtant la glande, nous trouvons une épaisse tunique charnue formée de deux plans musculaires à fibres entrecroisées, et permettant ainsi une brusque et puissante compression du réservoir. Quant à celui-ci, ce n'est plus la petite poche à parois lamineuses que nous trouvions au centre des glandes des Mustélidés vrais, c'est une vessie énorme revêtue d'une épaisse et résistante paroi fibreuse, et renfermant toujours une quantité relativement considérable du produit des acini. Ceux-ci ne sont plus régulièrement répartis autour de la poche centrale, ils sont limités en un point de sa périphérie, et tranchent par leur couleur brune sur le fond blanc de l'enveloppe du réservoir. Le contenu de celui-ci est horriblement fétide et suffit à justifier la profonde répulsion qu'inspirent partout les animaux qui sont pourvus de ce singulier et trop efficace moyen de défense. L'évacuation de cette humeur doit être rapide, et ce n'est pas assez que le réservoir soit large, que ses tuniques musculeuses soient puissantes, il faut encore que le liquide

(1) Daubenton (Buffon, Mammifères, t. IV, p. 98, pl. 115, fig. 2 et 3; édit. in-8). — Müller, *op. cit.*, p. 41.

empesté soit largement versé au dehors et se répande le moins possible sur la muqueuse rectale ; aussi l'orifice extérieur est-il largement percé au sommet d'une papille ombiliquée, tandis que sur ses bords flotte un repli cutané qui dirige, en quelque sorte, la direction de l'humeur nidorienne.

Les dispositions générales changent encore dans le Blaireau : les glandes anales s'y montrent avec des caractères plus semblables au type habituel, mais elles ne forment plus le seul appareil de sécrétion spéciale : dans leur voisinage se trouve effectivement un amas de glandes en grappe, revêtant des caractères semblables dans les deux sexes et versant son produit dans cette fente sous-caudale que les naturalistes ont généralement décrite comme une poche anale, et qui présente pourtant une configuration toute spéciale ; l'humeur qu'elle contient est d'ailleurs bien différente du produit des glandes anales. Par certains caractères cette poche rappelle un peu les grands réservoirs à viverreum des Civettes, et offre comme eux de nombreux petits poils implantés sur ses parois. Le Blaireau se trouve ainsi former un type tout spécial dans cette famille, et semble y être, en quelque sorte, un représentant éloigné des Viverriens, qui présentaient, outre leurs glandes anales, un appareil sécréteur spécial et sécrétant une humeur toute particulière, tandis que dans la même famille se trouvaient des animaux (*Herpestes exilis*, *H. griseus*) possédant une simple paire de glandes anales, ainsi qu'on le voit chez divers Mustélides.

Ordre des RONGEURS.

L'ordre des Rongeurs n'est pas moins intéressant que celui des Carnassiers, lorsqu'on examine les organes de sécrétion odorante qui se trouvent localisés dans le périnée. En outre des glandes anales qui existent dans plusieurs types de la famille et qui atteignent parfois des dimensions assez considérables, il existe encore des glandes préputiales qui permettraient, jusqu'à un certain point, de distinguer l'un de l'autre ces deux groupes de Mammifères considérés au point de vue de leurs glandes

périnéales. Ces organes prennent souvent même des caractères tout particuliers, et c'est à la sécrétion de semblables organes existant chez le Castor que l'on doit rapporter la production de cette humeur si connue, le castoréum, qui, de tous les antispasmodiques animaux employés par les anciens médecins, est le seul dont la thérapeutique moderne ait conservé l'usage.

Ailleurs, comme dans le Rat, ces glandes préputiales conservent encore un volume remarquable, et présentent la même forme et les mêmes caractères chez le mâle et la femelle, tandis que les glandes à castoréum sont très-dissemblables dans les deux sexes. Elles sont ici en rapport plus direct avec l'organe excitateur, et jouent un rôle probablement plus actif dans l'accomplissement des actes de la génération.

CASTOR.

Les mœurs toutes particulières du Castor et l'importance du produit thérapeutique qu'il nous fournit, font de son histoire un des chapitres les plus intéressants de la zoologie médicale ; aussi les divers traités consacrés à cette partie de la science ont-ils donné de ce Rongeur et de ses glandes périnéales des descriptions nombreuses, mais, il faut bien le dire, le plus souvent peu conformes à la réalité des choses. En dehors de ces auteurs, qui ne pouvaient d'ailleurs s'occuper du Castor que d'une façon incidente, plusieurs naturalistes ont fait connaître diverses particularités relatives à ses mœurs ou à son organisation (1). Il semble donc tout d'abord que les renseignements doivent abonder sur ce sujet, et cependant il suffit d'un examen rapide pour se convaincre du contraire et remarquer les dissemblances souvent profondes pré-

(1) *Castor mas Gedani dissectus. Castoris fœmellæ dissectio* (*Acta erud.*, Lips., 1684, p. 360). — Knox, *Observations on the Anatomy of the Beaver, considered as an aquatic Animal* (*Mem. Werner nat. hist. Soc.*, vol. IV, part. 2, 1823, p. 548). — G. Leube, *Ueber zwei bei Ulm erlegte Biber* (*Wurtemb. naturwiss. Jahreshefte*, 5 Jahrg., 1850, p. 149). — J. Marius, *Castorologia*. Aug. Vind., 1685. — *Observata anatomica de receptaculis castorei* (*Comment. Acad. Petrop.*, t. II, 1727, p. 415, etc.). — Owen, *On the Anatomy of the Beaver* (*Proceed. of the Zool. Committee*, t. I, 1830, p. 19).

sentées par les descriptions que nous ont laissées les anciens anatomistes. Ces considérations m'ont engagé à reprendre l'étude de l'appareil génito-urinaire du Castor, étude que j'ai pu poursuivre chez des animaux de sexe différent, dont je vais résumer les principaux caractères.

I. — Appareil mâle (1).

J'ai eu l'heureuse fortune de pouvoir étudier cet appareil sur l'espèce qui habite les rives du Rhône (*Castor gallicus*), et qui, fort intéressante au point de vue zoologique, nous est presque inconnue sous le rapport de l'anatomie comparée.

ORGANES URINAIRES. — Les reins sont longs de 8 centimètres, leur largeur au hile est égale à 43 millimètres; ils présentent une surface lisse, et leurs dispositions intérieures sont peu différentes de ce que l'on observe chez les animaux voisins; les pyramides sont très-accentuées, et le diamètre des tubes urinifères est en moyenne de $0^{mm},04$ à $0^{mm},07$.

Les uretères s'étendent du hile à la vessie sur un parcours de 25 centimètres environ. Quant à la vessie, très-vaste, elle est irrégulièrement piriforme, longue de 85 millimètres et large de 48 millimètres en son milieu (ces mesures étant prises dans l'état de vacuité); les uretères débouchent près de son col.

ORGANES GÉNITAUX. — Les testicules, à peu près ovoïdes, sont coiffés par la tête de l'épididyme, dont la queue vient, après un trajet tortueux, se continuer avec le canal déférent. Pendant une assez grande partie de son étendue (28 centimètres) ce conduit présente l'aspect d'un canal long et membraneux de calibre constant; mais, arrivé en ce point de sa course, il s'élargit brusquement et prend ainsi un aspect fusiforme qu'il ne quitte plus jusqu'à sa terminaison; la longueur de cette portion dilatée est de 42 millimètres, sa largeur moyenne égale 7 millim.

Si l'on examine la structure de ce renflement ampulliforme,

(1) Fig. 73.

on constate qu'elle est glanduleuse (1), et renferme de nombreux calculs absolument semblables à ceux qu'on rencontre dans la prostate humaine (2) et que j'ai signalés dans celle du *Viverra Civetta* (3). Ils se présentent en effet sous l'apparence d'une matière jaunâtre, dure, résistante, composée de granulations graisseuses et de petites concrétions arrondies, formées de couches emboîtées les unes dans les autres et ressemblant ainsi à des grains d'amidon, mais de nature azotée. L'existence de ces calculs dans la portion dilatée et glanduleuse du canal déférent est une particularité qui me semble intéressante à plus d'un titre et qui servira peut-être un jour à établir le véritable rôle physiologique de ces parties.

Pour me conformer à l'usage généralement suivi, je décrirai sous le nom de prostate les petits cæcums groupés vers le point où les canaux déférents débouchent dans l'urèthre. On en compte une douzaine de chaque côté; ils se composent d'une trame de fibres lamineuses et de fibres-cellules entourant des culs-de-sac larges de $0^{mm},07$ en diamètre. Leydig pense que le produit de sécrétion est différent dans les différents lobes prostatiques du Lapin (4); il m'a été impossible de vérifier cette particularité chez le Castor, qui ne m'a offert aucune trace de calculs dans ces cæcums, qui sont disposés en éventail autour de leur point d'insertion : les plus longs de ceux-ci sont au centre, les plus courts à la périphérie; les uns et les autres sont reliés entre eux par du tissu conjonctif.

Selon Pittard, les vésicules séminales du Castor seraient simplement convolutées (5); il n'en est cependant pas ainsi, et les énor-

(1) Chez le Rat et le Hamster, la portion terminale des canaux déférents est également glanduleuse (Duvernoy et Lereboullet, *Notes sur les Mammifères de l'Algérie*, in *Soc. de Strasbourg*, t. III.— Pallas, *Novæ species Quadrupedum e Glirium ordine*, 1778, pl. 17).

(2) Robin, *Dictionnaire de Nysten*, art. PROSTATE.

(3) Joannes Chatin, *Notes anatomiques sur la Civette* (*Ann. sc. nat.*, ZOOLOGIE, 5e série, t. XVII, art. n° 12).

(4) Leydig, *Traité d'histologie comparée*, p. 590.

(5) S. R. Pittard, in *Tood's Cyclopædia of Anatomy and Physiology*, t. IV, pars 2, art. VESICULÆ SEMINALES.

mes dimensions de ces organes frappent immédiatement l'observateur qui examine ce bizarre appareil génital. Leur surface est grossièrement mamelonnée, et semble ainsi divisée en un assez grand nombre d'aréoles; chacune des deux masses situées ainsi sur les côtés de l'urèthre est longue de 10 centimètres environ, la largeur de sa portion moyenne étant de 3 centimètres. Si l'on fend un des mamelons qui les forment, on le trouve distendu par une substance jaune, friable et d'apparence caséeuse. L'examen histologique de cette matière n'y montre que des granulations jaunâtres sur lesquelles l'éther ne semble pas avoir d'action. L'organe lui-même peut être considéré comme formé par les circonvolutions d'un long tube dont les parois présentent simplement des fibres lamineuses, des fibres élastiques et des fibres-cellules.

A 5 centimètres environ du point où s'insèrent les vésicules séminales, se trouvent également sur les flancs du canal de l'urèthre deux petites masses piriformes qui sont constituées par les glandes de Cowper. Elles présentent chacune une masse arrondie d'un diamètre égal à 18 millimètres et appendue à un canal excréteur assez grêle; chacune d'elles est revêtue par une tunique formée de faisceaux musculaires striés (1); les culs-de-sac, dont la membrane propre décrit souvent des flexuosités très-marquées, ont un diamètre moyen de $0^{mm},04$.

Au delà de ces glandes, le canal de l'urèthre se continue par un long pénis à surface chagrinée, lequel va déboucher dans un prépuce qui sera décrit avec l'espèce de cloaque dont il forme une importante région.

Indépendamment des testicules, des canaux déférents, du conduit uréthral et de ses glandes, l'appareil mâle comprend encore, chez le Castor, des parties extrêmement curieuses au point de vue de leur origine et de leur structure, je veux parler de ces organes décrits sous les noms d'*utérus mâles*, de *vésicules wébériennes*, de *sinus prostatiques*, etc., organes découverts par

(1) Contrairement à l'opinion de Leydig, ces fibres striées sont très-développées dans les glandes de Cowper du Castor, auxquelles elles constituent une épaisse tunique.

Albinus et Morgagni (1) et dont l'étude a acquis un grand intérêt à la suite des recherches de Weber et des conclusions formulées par cet anatomiste (2).

On sait que dans l'Homme, entre les deux canaux éjaculateurs et vers la portion postérieure de l'urèthre, se trouve un petit appendice plus ou moins piriforme, long d'un centimètre environ et désigné le plus généralement sous les noms de *vésicule prostatique* ou *sinus prostatique* (3) ; chez quelques enfants nouveau-nés on y a trouvé un prolongement bifide (4), et cette apparence semble en rapport avec ce qu'on remarque chez certains animaux, tels que la Viscache (5) et le Castor. Dans ce dernier Rongeur, ces organes forment une paire d'énormes cæcums s'étendant du testicule à la région prostatique de l'urèthre.

Leur portion supérieure et close est très-notablement élargie et appliquée contre le testicule correspondant, se recourbant en crosse ; elle se continue par un long conduit tubuleux qui longe le bord interne du canal déférent et, arrivé à une courte distance de l'urèthre, se réunit à son congénère pour constituer une masse aplatie qui se termine dans le canal uréthral, sur la ligne médiane, un peu au-dessous des orifices éjaculateurs.

La structure histologique de ces organes mériterait d'être exposée avec de minutieux détails ; j'espère pouvoir le faire dans un prochain travail, et je me borne à en signaler aujourd'hui les traits principaux : la portion supérieure ou close des appendices wébériens est revêtue d'une épaisse couche de muscles striés qui forme la majeure partie de cette masse ; lorsque celle-ci fait place au long conduit cylindrique qui descend auprès du canal déférent, les fibres striées disparaissent et l'on ne trouve

(1) Albinus, *Academicarum annotationum libri IV*, 1758, pl. 3, fig. 3. — Morgagni, *Adversaria anatomica*, IV, 1762, p. 110.

(2) C. H. Weber, *Amtlicher Bericht über die Versammlung Deutscher Naturforscher in Braunschweig*, 1842, p. 62.

(3) Adams, in *Tood's Cyclopædia*, t. IV, p. 151, art. PROSTATE GLAND.

(4) Meckel, *Morphologie der Harn u. Geschlechtswerkzunge*. Halle, 1848, S. 48, tab. II, fig. 23.

(5) Milne Edwards, *loc. cit.*, t. IX, p. 49.

plus que des fibres lisses; c'est également vers ce point que les éléments glandulaires deviennent abondants. On sait que l'utérus de la Femme renferme de petites glandes en grappe formées d'un très-petit nombre de culs-de-sac, et des glandes folliculaires allongées ; or, c'est seulement à cette dernière espèce que se rapportent les glandes que j'ai pu étudier dans l'appendice wébérien du *Castor gallicus;* leur longueur moyenne était de $0^{mm},1$, et leur diamètre de $0^{mm},04$; j'ai pu parfois y retrouver des cellules épithéliales prismatiques larges de $0^{mm},007$; le plus souvent d'ailleurs les follicules ne renfermaient qu'un contenu granuleux, ce qui s'explique naturellement par l'état de l'animal.

Vers la portion terminale du fourreau préputial sont appendues les *glandes à castoréum*, souvent désignées, en raison même de leur situation et de leurs rapports, sous le nom de « glandes préputiales ». Chacune d'elles présente à peu près la forme d'une poire, à surface externe grossièrement mamelonnée ou plutôt sillonnée par des lignes plus ou moins profondément tracées; sa longueur est égale à 9 centimètres environ, et sa plus grande largeur mesure $6^{cent.},5$. Tous les auteurs qui ont étudié ces organes chez les Castors américains y ont décrit une enveloppe musculeuse entourant les glandes à castoréum et dérivant des muscles anaux ; il m'a été impossible de la retrouver sur la pièce mise à ma disposition et séparée du corps de l'animal. J'ai simplement observé, autour de chacune de ces glandes, une tunique mince et résistante formée de fibres lamineuses et de fibres élastiques. Le parenchyme apparaît immédiatement au-dessous, constitué par des fibres lamineuses denses, des capillaires, d'abondants filets nerveux, et enfin par les acini, composés chacun d'un petit nombre de culs-de-sac variant en diamètre de $0^{mm},1$ à $0^{mm},04$ ou même à $0^{mm},03$.

La masse parenchymateuse circonscrit une large cavité (sac à castoréum des anciens anatomistes) où s'amasse le produit de la sécrétion ; les parois de ce réservoir sont fortement plissées sur elles-mêmes et revêtues d'une sorte de boue rougeâtre, peu soluble dans l'éther, mais faisant effervescence avec l'acide acétique

étendu (1). La portion rétrécie ou pédiculaire qui rattache au fourreau préputial chaque glande à castoréum est traversée par un canal court et dilatable qui porte dans le vestibule génito-urinaire le produit de la sécrétion. Les deux conduits excréteurs débouchant l'un vis-à-vis de l'autre, il me semble assez difficile d'admettre cette description, souvent répétée, suivant laquelle les deux glandes auraient un conduit unique et commun.

La région du prépuce qui reçoit ces canaux est revêtue d'une peau très-fine, glabre, et ne présentant que de faibles stries plutôt que des sillons ou des plis; elle est donc bien différente de la portion suivante du vestibule. A ce sujet, je dois faire remarquer que le rectum et l'ouverture génito-urinaire débouchant au même point, on a pu à juste titre décrire, chez le Castor, un véritable « cloaque » (2). Sur celui-ci, à 4 centimètres du point où le castoréum est versé, se trouvent deux pores situés sur des papilles proéminentes et ombiliquées, lesquels donnent issue au produit fourni par de nouveaux organes sécréteurs, les *glandes anales*.

Ces organes, souvent désignés sous le nom de « sacs à huile », en raison de la nature de leur produit de sécrétion, sont piriformes comme les glandes à castoréum, mais moins volumineux que ces dernières, puisque leur longueur est de 7 centimètres et leur largeur extrême de $3^{\text{cent.}},5$. Leur surface est aussi beaucoup moins mamelonnée.

L'examen histologique révèle encore quelques différences entre ces deux espèces de glandes : la tunique externe est ici réduite à une mince pellicule, et les acini sont bien plus petits et séparés par des interstices plus larges; les culs-de-sac mesurent $0^{\text{mm}},04$ en diamètre moyen. Au centre de la glande est un sac assez vaste et tapissé par une mince membrane blanchâtre et purement lamineuse.

Un court canal excréteur se rend du réservoir au pore qui se voit vers la marge de l'anus. En ce point, c'est-à-dire à 44 mil-

(1) Le parenchyme de la glande fait également effervescence avec les acides.

(2) Fée, *Cours d'histoire naturelle pharmaceutique*, t. I, p. 95.

limètres de l'orifice qui donne issue au castoréum, se trouve le mamelon indiqué plus haut, et sur lequel s'insèrent trois poils longs et roides, particularité d'autant plus curieuse, que la peau ambiante présente une surface très-fortement plissée, mais absolument glabre.

Au sujet de ces glandes anales, on doit citer, comme une bizarre erreur, l'opinion de Gottwaldts, qui voulait que ces organes fussent les mamelles, et leurs papilles externes les mamelons (1). Conrad Bonn a d'ailleurs fait ressortir toute l'absurdité d'une semblable hypothèse (2), qu'il faut reléguer auprès de celle qui voulait trouver dans les glandes à castoréum les analogues des testicules. Chez l'animal que j'ai disséqué, un des deux réservoirs était absolument vide, l'autre renfermait une faible quantité d'un liquide grisâtre, d'odeur forte et de nature grasse; le microscope y montrait simplement des gouttelettes d'huile et des débris d'épithélium.

Selon plusieurs auteurs, les Castors américains présentent deux ou même trois paires de glandes à huile; la description précédente montre une simplicité bien plus grande chez le *C. gallicus*, puisqu'il n'existe de chaque côté qu'une seule glande anale.

II. — Organes femelles (3).

Je n'ai malheureusement pu étudier l'appareil femelle chez le Castor du Rhône, et j'ai dû me borner à son examen dans l'espèce canadienne. Je crois cependant qu'il y aura quelque intérêt à donner ici cette description, les auteurs ayant presque constamment borné leurs investigations à l'appareil mâle.

La vessie est ovalaire, d'une capacité assez vaste, se continuant insensiblement avec un long col qui se termine par le canal de

(1) Christoph Gottwaldts, *Phusikalisch anatomische Bemerkungen uber die Biber*. Nurenberg, 1782.

(2) Conradus Bonn, *Anatome Castoris atque chemica castorei analysis*, Ludg. Bat., 1806, p. 47.

(3) Fig. 81.

l'urèthre; celui-ci, long de 85 millimètres et facilement dilatable, communique avec le vagin, vers l'extrémité postérieure de ce dernier; le clitoris, qui est comparativement assez réduit, fait saillie au-dessus du canal uréthral.

Les ovaires, médiocrement développés, offrent une surface légèrement mamelonée; les oviductes sont assez larges, mais les pavillons sont petits et simples; l'utérus, allongé et cylindrique, présente une largeur égale à 85 millimètres (cette mesure étant prise à l'état de vacuité).

R. Owen décrit sous le nom de *museau de tanche* (*os tincæ*) la large proéminence par laquelle le produit de la conception arrive dans le vagin. Cette désignation, trop strictement empruntée au langage de l'anthropotomie, me semble rendre un compte peu exact de la disposition présentée par la femelle du Castor : pour qu'il y ait réellement museau de tanche, il faut que l'orifice vaginal de la matrice se montre sous la forme d'une proéminence suffisamment saillante, et présentant, à son extrémité, une fente transversale à bords arrondis : or, chez l'animal dont il s'agit en ce moment, la portion terminale du col utérin offre simplement une large ouverture sans lèvres latérales et à parois presque membraneuses.

L'urèthre et l'utérus, s'ouvrant l'un et l'autre sur des points très-rapprochés, semblent avoir pour continuation commune un long vestibule uréthro-sexuel qui mesure 8 centimètres de l'orifice vaginal de l'utérus à l'ouverture anale; le vestibule présente le plus bizarre aspect en raison des organes qui s'y trouvent annexés, et qui s'insèrent sur ses flancs.

Sur les côtés de ce canal se développent, en effet, deux énormes diverticulum, non pas piriformes, comme le veut Mortimer, mais plutôt arrondis ou subglobuleux. Chacun d'eux s'étend sur une longueur de 52 millimètres environ; ses deux tiers supérieurs sont creux, et forment un énorme sac largement ouvert dans le vagin; le quart inférieur est séparé de la portion précédente par une cloison, et occupé par une masse glandulaire sur laquelle je reviendrai plus loin.

Dans sa description, dont plusieurs parties sont fort exactes,

Mortimer regarde ces sacs comme de simples réservoirs destinés à emmaganiser le produit de la sécrétion des glandes inférieures que je viens d'indiquer : la situation de ces sacs et leurs connexions générales rendent cette hypothèse difficilement acceptable. Dans un travail beaucoup plus récent, J. Cleland a distingué dans les sacs une enveloppe fibreuse et une fine membrane sécrétante plissée et présentant de nombreux tubercules aplatis; cet auteur les assimile, en conséquence, aux glandes à castoréum du mâle (1). — L'étude histologique de ces organes m'a montré les caractères suivants : Les sacs et les glandes inférieures sont recouverts par une enveloppe musculeuse assez épaisse, et formée de fibres striées dont l'abondance est extrême dans toute l'étendue de cette tunique; la pièce se trouvant détachée du corps lorsque j'ai pu l'étudier, il m'a été malheureusement impossible de remonter à l'origine de cette enveloppe. Au-dessous de la couche musculeuse se trouve une mince zone parenchymateuse, dont la trame fibreuse présente des culs-de-sac sécréteurs larges de $0^{mm},08$ en moyenne ; ces culs-de-sac ne renferment plus que des granulations et des gouttelettes de graisse.

Au-dessous de chaque sac à castoréum se trouvent trois glandes en grappe régulièrement superposées et fort inégales : la masse supérieure, ou directement située dans le voisinage du sac, est la plus volumineuse, mesure 3 centimètres en longueur et 1 centimètre en largeur (cette dernière mesure étant prise vers le milieu de sa masse) ; la glande moyenne, ou située au-dessous de la précédente, est la plus réduite, ne mesurant que 11 millimètres en longueur ; quant à la glande inférieure, elle tient, par ses dimensions, le milieu entre les deux précédentes, sa longueur étant de 18 millimètres.

Les canaux excréteurs de ces trois glandes cheminent parallèlement, et viennent déboucher à trois petits orifices situés au même niveau, c'est-à-dire à 17 millimètres du bord inférieur du

(1) J. Cleland, *Notes of the dissection of a female Beaver* (from *the Edinburgh new Philosophical Journal*, new series for July 1860, p. 7).

sac ; on peut introduire une soie dans chacun de ces conduits, et s'assurer ainsi de leur individualité.

Au point de vue histologique, ces glandes sont des glandes en grappe composée, dont la trame est formée de fibres lamineuses et élastiques, et dont les culs-de-sac sont aussi volumineux que ceux des glandes à castoréum, puisque plusieurs d'entre eux atteignent $0^{mm},1$ en diamètre. Les débris d'épithélium que j'y ai rencontrés indiquaient des cellules dérivées du type polyédrique et ne présentant pas de noyaux.

A l'exception de Conrad Bonn, les rares anatomistes qui aient étudié l'appareil femelle du Castor s'accordent à décrire ces organes comme les analogues des glandes anales, et je crois que tous leurs caractères justifient une telle assimilation.

En résumé, les glandes périnéales du Castor, ou même, d'une façon plus générale, son appareil génito-urinaire, qu'on l'étudie dans le mâle ou chez la femelle, présente des dispositions très-remarquables. Dans l'appareil mâle, les canaux déférents glanduleux dans leur portion terminale, les prostates si bizarrement subdivisées, les vésicules séminales atteignant un développement absolument inusité, et par-dessus tout ces curieux appendices wébériens, suffiraient déjà à attribuer à cet appareil une configuration tout à fait caractéristique. Mais, à la suite de toutes ces parties, viennent les glandes à castoréum et les glandes à huile, présentant, les unes et les autres, les caractères généraux que nous avons déjà rencontrés dans la généralité des glandes périnéales : tunique musculeuse, parenchyme à stroma fibreux, culs-de-sac à épithélium polyédrique, réservoir très-vaste, et communiquant avec l'extérieur par un court et large canal excréteur.

Chez la femelle, l'ensemble de l'appareil offre un aspect non moins bizarre, et dû principalement à l'énorme accroissement des sacs à castoréum ; ceux-ci sont d'ailleurs assez différents de ce qu'ils étaient chez le mâle, et affectent avec les glandes anales des connexions plus intimes que dans ce dernier sexe. Leur portion sécrétante est également moins puissante, ce qui montre une fois encore l'erreur où l'on tomberait en voulant

établir un rapport direct entre la masse de la portion acineuse d'une glande et la capacité de son réservoir, ce dernier se trouvant au moins aussi développé chez la femelle du Castor que dans le mâle.

Au point de vue de l'histologie comparée, il est assez curieux de remarquer la différence qui existe entre les dimensions des culs-de-sac sécréteurs des glandes périnéales dans les deux sexes : chez le mâle, leur diamètre moyen est d'environ $0^{mm},04$ dans les glandes à castoréum et dans les glandes anales ; chez la femelle, il est, en moyenne, de $0^{mm},09$. La trame du parenchyme glandulaire est d'ailleurs formée par les mêmes éléments dans les deux sexes.

Quant aux fonctions de ces glandes, il est impossible de se montrer bien affirmatif sur leur nature, tant que l'on n'aura pu examiner attentivement, à ce point de vue, des Castors en captivité. Il paraît cependant certain que la sécrétion du castoréum se trouve liée à l'accomplissement des actes de la reproduction, et les auteurs s'accordent à constater que le castoréum est abondamment sécrété dans la saison des amours. Un chasseur raconta même à Audubon que lorsqu'un Castor a vidé ses glandes dans un endroit, un second Castor, guidé par l'odeur, arrive, recouvre la matière odorante de terre ou de sable, vide à son tour ses sacs à castoréum, et ainsi de suite de plusieurs autres : aussi trouverait-on ainsi fréquemment de petits monticules exhalant une forte odeur de Castor. Les indigènes admettant d'ailleurs, d'une façon générale, que l'odeur du castoréum guide les sexes l'un vers l'autre, ont coutume d'en enduire les trappes de leurs piéges.

Quant au produit des glandes anales, on croit qu'il sert au Castor à enduire sa fourrure ; ce qu'il y a de certain, c'est qu'il est fort riche en principes gras, et employé pour cette raison par les femmes des sauvages canadiens, qui s'en serviraient pour graisser leurs cheveux (1).

(1) Chatenier, *Histoire des propriétés thérapeutiques des médicaments d'origine animale anciennement employés en pharmacie*, p. 22 (*Thèses de l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris*, 1871).

MUS DECUMANUS.

Les détails anatomiques et les considérations physiologiques, dont j'ai déjà fait connaître les traits principaux dans la première partie de ce mémoire, me permettent de donner des glandes préputiales du Rat une description succincte, et de ne plus insister sur plusieurs des points de leur organisation ou de leur fonctionnement.

Ces glandes, ainsi que j'ai eu l'occasion de le dire, existent chez le mâle et la femelle, se trouvent en rapport intime avec l'organe excitateur, et fournissent une sécrétion abondante dans les deux sexes. Elles ont été indiquées déjà par Duvernoy (1), par Huguier et Robin (2). Ces derniers anatomistes les regardent comme les analogues de la glande vulvo-vaginale, et c'est également à cette conclusion que m'ont conduit les recherches anatomiques dont je résume les résultats.

Chez le mâle, on trouve sur les testicules une masse blanchâtre et claviforme qui se trouve recouverte immédiatement par la peau, et s'applique intérieurement contre la verge, au moins dans sa partie terminale ; cette glande mesure plusieurs millimètres de long, et son produit, blanchâtre et fétide, s'écoule par un canal excréteur long et membraneux, qui vient s'ouvrir à l'extrémité du prépuce, et dont la moindre pression suffit à faire jaillir une humeur lactescente. La structure de la glande est entièrement comparable à ce qu'on observe dans la femelle.

Chez celle-ci, en avant et au-dessus de l'orifice vaginal, sur la ligne médiane du corps, se trouve le clitoris, qui est caché dans une sorte de prépuce situé en avant de la vulve et recevant également la terminaison de l'urèthre.

Lorsqu'on presse sur ce clitoris, qui, par ses dimensions et sa situation, ressemble à une verge, on en fait sortir une humeur blanchâtre, semi-visqueuse, lactescente, complétement semblable

(1) Duvernoy, *Œuvres anatomiques*, t. II, p. 299.

(2) Huguier et Robin, *loc. cit.*

au liquide des glandes préputiales du mâle. Le clitoris étant dirigé d'avant en arrière et légèrement courbé de haut en bas, il en résulte que le liquide descend directement et aisément sur les parois du vagin, qu'il peut ainsi lubrifier lors de l'éjaculation de l'humeur spéciale produite par ces glandes.

Telles sont les dispositions dont l'examen extérieur permet l'étude; mais, dès qu'on dissèque cette région, on découvre les glandes qui se montrent comme deux corps placés symétriquement par rapport au clitoris; toutes deux ont la forme d'une amande terminée par un pédicule postérieur, et présentant les dimensions suivantes :

Diamètre antéro-postérieur	15 millim.
Diamètre transversal..........................	7 —

La surface de ces glandes se montre divisée en aréoles irrégulières; elle est d'un blanc faiblement rosé, à l'état frais; son tissu, plus consistant que les parties ambiantes, présente au toucher une certaine élasticité, assez comparable à celle que l'on éprouve lorsque l'on comprime une glande salivaire.

Chaque glande offre une face inférieure convexe recouverte par la peau, une face supérieure ou profonde appliquée sur les muscles de l'abdomen, un bord interne confinant au bord correspondant de la glande opposée, un bord externe fortement incurvé. On remarque d'ailleurs que toutes ces parties sont moins développées que chez le mâle, ce qui vient à l'appui de cette opinion de Carus, selon laquelle « les glandes préputiales, tantôt » n'existent pas chez les femelles, tantôt y sont plus petites ».

La glande est une glande en grappe composée, dont la trame est formée de fibres lamineuses et élastiques; les culs-de-sac sont larges de $0^{mm},05$ en moyenne (1) et tapissés de cellules épithéliales polyédriques; le liquide sécrété comprend des débris épithéliaux et des granulations graisseuses. A ce sujet, je crois devoir faire remarquer que plusieurs des culs-de-sac glandulaires ont une forme plus ou moins flexueuse ou variqueuse.

(1) Fig. 70, 71, 72.

Au point de vue de l'anatomie comparée, la première question que l'on doive résoudre est naturellement celle que je me suis posée au début de cette description, et qui a trait à l'analogie de ces glandes avec la glande de Bartholin. M. Huguier, qui a pour ainsi dire tiré celle-ci de l'oubli, pense qu'on doit admettre comme ses analogues « ces glandes qu'on rencontre chez les » Rats, entre le pubis et la peau, glandes dont les conduits viennent s'ouvrir dans la cavité qui loge le clitoris » (1). Sous le rapport topographique, cette comparaison ne saurait être considérée comme absolue, puisque la glande vulvo-vaginale est située sur les limites de la vulve et du vagin (2) ; mais, au point de vue physiologique, l'assimilation est très-justifiée, car le canal excréteur tourné vers l'entrée vulvaire, et les connexions intimes de la glande et du clitoris, permettent de considérer ces organes comme parfaitement analogues, en ayant toutefois égard aux particularités dont j'ai fait mention dans la première partie et qui permettent de rendre à chacun d'eux son rôle propre.

Celui de la glande clitorienne du Rat est évidemment de faciliter l'introduction du membre viril, et d'aider ainsi à l'accomplissement de l'acte génital ; peut-être aussi le liquide ainsi sécrété a-t-il une certaine importance au point de vue de la parturition ; mais il convient de n'admettre cette seconde fonction qu'avec une très-grande circonspection, le véritable but de la glande étant de lubrifier les parties lors de la copulation.

DASYPROCTA AGUTI.

Considérée extérieurement, la région périnéale présente, en arrière de la vulve, une poche anale assez développée et sur les parois de laquelle on remarque deux petits orifices situés latéralement par rapport à l'axe général de l'anus. Ces deux petites ouvertures ne sont pas superficielles, mais situées chacune dans une sorte d'anfractuosité où vient se déverser le produit de la

(1) Huguier et Robin, *loc. cit.*, p. 288.

(2) *Ibid.*, p. 255. — Paulet et Sarrazin, *loc. cit.*, pl. 84.

sécrétion : humeur semi-solide, fort odorante, d'une couleur jaune assez prononcée et passablement riche en matières grasses.

La dissection permet de découvrir, sur les flancs du rectum, deux masses relativement énormes, offrant à peu près la forme d'un rein et présentant ainsi un bord externe convexe et un bord concave tourné vers le rectum (1). Chacune de ces glandes a les dimensions suivantes :

Longueur	38	millim.
Largeur moyenne	10	—

Ces glandes confinent, par leur extrémité postérieure, à la colonne vertébrale, et, par leur extrémité antérieure, aux organes génitaux internes.

Examinée dans sa structure, la glande anale présente les caractères propres aux glandes en grappe composée. La trame est formée d'éléments fibreux et nerveux qu'accompagnent des capillaires; les culs-de-sac ne diffèrent, ni par la forme, ni par les dimensions, de ce qu'ils sont dans les glandes analogues des animaux voisins, mais il convient de remarquer que la portion glandulaire proprement dite, ou acineuse, ne s'étend pas jusqu'au sommet de la glande, si l'on considère comme sommet le point opposé à la base de cet organe.

Un assez vaste réservoir occupe le centre de la glande; sa surface est percée d'assez nombreux petits pertuis, par lesquels la moindre pression suffit à faire jaillir l'humeur jaunâtre et fétide que sécrète cette glande, humeur dont j'ai indiqué les principaux caractères au début de cette description.

ATHERURA AFRICANA.

Au-dessous de la vulve se trouve une poche anale assez développée et à surface plissée, sur les bords de laquelle se voient deux fins pertuis placés symétriquement à droite et à gauche de la ligne médiane; ces ouvertures sont déprimées et jusqu'à un certain point infundibuliformes.

(1) Fig. 68.

Vue par sa face profonde, la même région présente, autour de la portion terminale du rectum, un certain nombre de petites glandules éparses ; mais deux masses plus considérables existent également dans ce point : celles-ci sont ovalaires, mesurent quelques millimètres de long, et renferment un réservoir central qui communique avec l'extérieur par un court canal excréteur qui vient se terminer à chacun des deux orifices signalés plus haut.

Au point de vue histologique, les glandes anales de l'Athérure ne diffèrent pas de celles qui ont été décrites précédemment ; elles renferment une grande quantité de tissu adipeux, et c'est seulement sur des coupes traitées à l'éther, puis carminées, que j'ai pu étudier les détails de leur structure. Les culs-de-sac en sont assez grands et mesurent souvent $0^{mm},1$ en diamètre moyen ; la trame de la glande présente des caractères semblables à ceux que j'ai indiqués à propos des autres Rongeurs. Quant au produit de la glande, je n'ai pu l'examiner, les réservoirs étant complétement vides chez l'animal dont j'ai fait la dissection.

LEPUS CUNICULUS

(LAPIN).

Dans son beau mémoire sur l'appareil reproducteur des Vertébrés, Martin Saint-Ange a figuré les glandes anales du Lapin sans en donner aucune description (1) ; dans sa *Monographie anatomique du Lapin,* Krauss les a simplement mentionnées (2).

Ces organes forment deux masses claviformes situées sur les flancs du rectum et mesurant 24 millimètres en longueur et 6 millimètres en largeur ; leur surface est mamelonnée et blanchâtre. La glande est d'ailleurs enveloppée d'une tunique musculeuse, et l'examen histologique montre qu'elle appartient au type des glandes en grappe composée ; ses culs-de-sac mesurent

(1) Martin Saint-Ange, *Etude de l'appareil reproducteur dans les cinq classes d'animaux vertébrés.* Paris, 1854, pl. 1.

(2) Krause, *Die Anatomie des Kaninchens.* Leipzig, 1868.

0mm,055 en moyenne. Le réservoir est toujours très-réduit, souvent même je n'ai pu en trouver nulle trace. Le produit de la sécrétion est versé au dehors à la partie supérieure de l'anus, entre celui-ci et l'orifice sexuel.

Le Lapin possède aussi des glandes préputiales dont la structure n'offre aucune particularité saillante. Martin Saint-Ange n'en a fait nulle mention, mais Krause les a considérées avec raison comme représentant les glandes du castoréum.

ARCTOMYS MARMOTTA.
(MARMOTTE.)

Tous les zoologistes qui ont étudié et décrit les mœurs des Marmottes insistent sur l'odeur forte et caractéristique exhalée par ces animaux, chez qui on trouve d'ailleurs un appareil sécréteur spécial situé dans la région anale, et dont les premières indications sont consignées dans un mémoire dû à Cl. Perrault.

L'anus est situé au fond d'une poche ovale et infundibuliforme, à la surface de laquelle font saillie trois tubercules blanchâtres longs de quelques millimètres, et donnant issue à une humeur crémeuse et fétide (1) ; sur le cadavre, une légère traction suffit pour arracher ces petits cônes saillants, et l'on peut alors constater que chacun d'eux est appliqué sur une papille faiblement proéminente, et percée d'une ouverture linéaire et transversale à laquelle vient déboucher le canal excréteur de la glande anale correspondante.

Lorsque la région périnéale a été enlevée de façon à pouvoir être examinée par sa face profonde, on découvre une masse oblongue, irrégulièrement semi-lunaire, longue de 17 millimètres et large de 10 millimètres, environnée d'une épaisse couche de graisse, et entourant elle-même incomplétement la portion terminale du rectum. Au-dessous de la masse adipeuse se trouve une couche de muscles striés qui limite l'ensemble de l'appareil glandulaire.

(1) Voy. fig. 82.

Une dissection plus minutieuse montre que celui-ci est formé de trois glandes distinctes et séparées, possédant chacune un réservoir propre (1), et versant le produit de leur sécrétion par les ouvertures signalées plus haut comme existant sur les flancs de la poche anale.

Les caractères histologiques de ces parties sont semblables à ceux qui s'observent dans les animaux voisins ; les culs-de-sac sont larges de $0^{mm},066$ en moyenne (2), et la trame du parenchyme se compose de fibres lamineuses, de capillaires, d'éléments nerveux, etc.

La Marmotte offre donc un appareil glandulaire remarquable par le nombre et la disposition de ses parties. Les glandes anales ne sont plus réparties par paires comme dans les animaux voisins, et les pores excréteurs présentent ces curieux prolongements tubulaires qui assurent l'émission de l'humeur sécrétée, et l'empêchent de se répandre à la surface de la poche anale.

Les considérations générales dont j'ai cru devoir faire précéder ce mémoire me permettent de ne point m'étendre longuement sur l'ensemble des caractères qui m'ont été fournis par l'étude des divers organes de sécrétion dont j'ai décrit les principales dispositions organiques.

Les différentes familles de Carnassiers auxquelles j'ai emprunté les types de mes études nous ont offert, dans l'immense majorité des cas, des caractères qui leur étaient spéciaux, et qui eussent pu souvent servir de base à des divisions naturelles, écartant ou rapprochant certains animaux selon le nombre, la forme ou les rapports de leurs glandes périnéales.

Ces organes varient peu dans la famille des Félidés ; mais chez les Canidés, le Protèle et le Chien offrent deux types très-différents, et il n'est pas impossible que leur nombre augmente lorsque des travaux anatomiques plus nombreux auront été consacrés à l'étude de ces Carnassiers.

(1) Fig. 83.
(2) Fig. 84.

Les Viverridés, avec leurs deux groupes si nettement tranchés des Civettes et des Mangoustes, présentent des dispositions aussi variées qu'importantes dans l'organisation de leurs glandes anales ou périnéales. Cette considération, et l'intérêt qui s'attache à certaines humeurs produites par ces organes, m'ont déterminé à leur consacrer une attention toute particulière et à décrire minutieusement leurs caractères anatomiques et histologiques.

On en peut dire autant du groupe des Mustélidés, dans lequel se rencontrent les Moufettes, les Ratels, les Blaireaux, animaux dont les glandes périnéales ne sont que trop connues, et présentent un grand intérêt au point de vue du volume, des dimensions et de l'agencement réciproque de leurs parties, et des caractères de l'humeur qu'elles sécrètent.

Aux glandes anales viennent se joindre, chez les Rongeurs, d'autres organes sécréteurs situés aussi dans la région périnéales : je veux parler des glandes préputiales qui tantôt, comme dans le Castor, possèdent une tunique extérieure de muscles striés semblable à celle qui entoure les glandes anales, et qui tantôt, au contraire, présentent une simple trame fibreuse, comme chez le Rat.

Je borne ici ce résumé trop sommaire, mais que je ne saurais étendre sans m'exposer à des répétitions. Je m'estimerai heureux si j'ai réussi à grouper avec clarté et méthode, au point de vue anatomique, comme au point de vue zoologique, les glandes odorantes qu'il m'a été donné d'étudier chez les Carnassiers et les Rongeurs. J'espère pouvoir étendre bientôt ces recherches aux autres ordres de la classe des Mammifères.

EXPLICATION DES FIGURES. (Pl. 1 à 9.)

Viverra Civetta.

Fig. 1. Vue latérale de la région périnéale : *a*, verge; *b*, fente à parfum; *c*, testicules; *d*, anus.

Fig. 2, 3. Les mêmes organes vus d'avant en arrière : *a*, verge; *b*, fente à parfum; *c*, testicules; *d*, anus.

Fig. 4. Les glandes à parfum fendues pour montrer l'intérieur du *vas zibethi*.

Fig. 5. Coupe d'un des réservoirs primitifs *r* de la glande à parfum entouré par les glandes qui y versent le produit de leur sécrétion.

Fig. 6. Culs-de-sac de la glande à parfum. — Grossissement de 200 diamètres.

Fig. 7. Un cul-de-sac présentant encore une partie de son revêtement épithélial.

Fig. 8. Cellules épithéliales avec globules graisseux. — Gross. de 650 diam.

Fig. 9. Région périnéale vue par sa face profonde : *a*, rectum ; *b*, vessie ; *c*,*c*, uretères ; *d*, prostate ; *ee*, canal de l'urèthre ; *f*, glandes de Cowper ; *g*, verge ; *h*, glandes à parfum ; *i*, glandes anales ; *j*, testicules ; *k*, canaux déférents.

Viverra Zibetha.

Fig. 10. Vue extérieure de la région périnéale : *a*, verge ; *b*, ouverture de la poche à parfum ; *c*, testicules ; *d*, anus.

Fig. 11. Même région disséquée : *a*, canal de l'urèthre ; *b*, glandes à parfum ; *c*, testicules ; *d*, glandes anales ; *e*, anus.

Fig. 12. Coupe pratiquée au travers de la glande anale : M M, première enveloppe musculeuse ; M′ M′, deuxième enveloppe musculeuse pénétrant entre les acini.

Fig. 13. Acini avec leurs culs-de-sac et séparés les uns des autres par les prolongements de la tunique musculeuse interne.

Genetta senegalensis.

Fig. 14. Vue extérieure de la région périnéale : *v*, verge ; *a*, *b*, soies introduites dans deux des pores excréteurs de la glande à parfum ; *s*, scrotum.

Fig. 15. Mêmes organes disséqués (les testicules ayant été enlevés) : *a*, canal de l'urèthre ; *b*, glandes à parfum ; *c*, dépression où étaient logés les testicules ; *d*, glandes anales ; *e*, rectum.

Fig. 16. Vue d'une portion de la masse acineuse des glandes à parfum. — Gross. de 90 diam.

Fig. 17. Cul-de-sac revêtu de ses cellules épithéliales.

Fig. 18, 19, 20. Diverses variétés de culs-de-sac. — Gross. de 240 diam.

Fig. 21. Cellules épithéliales avec gouttelettes graisseuses.

Canis familiaris.

Fig. 22. *a*, rectum ; *b*, glande anale dépouillée de son enveloppe musculeuse ; *c*, glande anale dont le réservoir a été ouvert.

Fig. 23, 24. Culs-de-sac de la glande anale.

Fig. 25. Cellules épithéliales.

Felis Pardalis.

Fig. 26. R, rectum ; *a*, *b*, les deux glandes anales. La glande a été fendue de manière à montrer l'intérieur de son réservoir, à la surface duquel se voient les pertuis *p* par lesquels l'humeur sécrétée pénètre dans le réservoir.

Fig. 27. Culs-de-sac de la glande anale.

Fig. 28. Cellules épithéliales.

Herpestes fasciatus.

Fig. 29. Vue extérieure de la région anale : *a*, ouverture du conduit excréteur de la glande antérieure ; *b*, ouverture du conduit excréteur de la glande latérale ; *c*, ouverture du conduit excréteur de la glande intermédiaire ; *d*, ouverture du conduit excréteur de la glande latéro-postérieure ; *e*, ouverture du conduit excréteur de la glande médio-postérieure. — A, anus ; B, scrotum ; C, verge ; D, queue tronquée.

Fig. 30. Région anale disséquée : *a*, glandes antérieures ; *b*, glandes latérales ; *c*, glandes intermédiaires ; *d*, glandes latéro-postérieures ; *e*, glandes médio-postérieures ; R, rectum.

Fig. 31. L'un des côtés de la région anale a été fendu et la glande correspondante ouverte pour montrer le trajet du canal excréteur dans lequel une sonde a été introduite.

Fig. 32. Coupe pratiquée à travers l'une des glandes anales et montrant le réseau arrondi formé par les capillaires à la surface des acini.

Fig. 33. Lambeau de la tunique musculeuse des glandes anales : *v*, *v*, vaisseaux.

Herpestes Ichneumon.

Fig. 34. Vue de la poche anale : *a*, anus ; *b*, *c*, pores excréteurs des glandes anales ; *d*, région de la poche où débouchent les glandes agglomérées.

Fig. 35. Région périnéale disséquée : R, rectum ; V, vessie ; U, U, uretères ; P, prostate ; G, glandes de Cowper ; T, T, testicules ; A, A, glandes anales ; B, B, glandules agglomérées.

Fig. 36. Coupe d'une des cloisons de cette dernière masse, montrant une des glandes en grappe situées dans son épaisseur.

Fig. 37. *Herpestes griseus.* — *a*, masse des glandes anales ; *b*, *b*, les racines des corps caverneux ; *c*, canal de l'urèthre ; *r*, rectum.

Fig. 38. *Herpestes fasciatus.* — Coupe pratiquée au travers de la masse de l'une des glandes anales : A, A, acini ; B, enveloppe musculeuse interne pénétrant entre les acini ; C, C, tunique musculeuse externe.

Fig. 39. *Fœtorius furo.* — R, rectum ; A, B, glandes anales.

Fig. 40, 41. *Mustela foina.* — Culs-de-sac de la glande anale à contenu granuleux.

Fig. 42. *Meles vulgaris.* — Culs-de-sac de la glande anale présentant encore une partie de son revêtement épithélial.

Fig. 43. *Meles vulgaris.* — Culs-de-sac.

Fig. 44, 45. *Meles vulgaris.* — Cellules épithéliales avec gouttelettes graisseuses.

Mellivora capensis.

Fig. 46. R, rectum ; A, B, glandes anales dont la portion acineuse est limitée à une faible étendue de la surface totale ; *c*, *c*, tunique musculeuse des glandes anales.

Fig. 47. Culs-de-sac d'un acinus *in situ*.

Fig. 48. Coupe au travers de la glande anale : *a*, *a*, les acini. — Gross. de 30 diam.

Fig. 49. Cul-de-sac avec son revêtement épithélial. — Gross. de 320 diam.

Fig. 50, 51. Culs-de-sac à contenu granuleux. — Gross. de 320 diam.

Fig. 52, 53, 54, 55. Divers culs-de-sac. — Gross. de 110 diam.

Fig. 56. Lambeau de la surface du réservoir montrant un des pertuis par lesquels le liquide sécrété arrive dans le sac. — Gross. de 80 diam.

Fig. 57, 58. Œufs de Nématoïde (*Trichocephalus*) mêlés en grande abondance au produit sécrété par les glandes anales du Ratel. — Gross. de 350 diam.

Thiosmus.

Fig. 59. Vue de la poche anale : A, anus ; B, B, orifices par lesquels s'écoule au dehors l'humeur sécrétée par les glandes anales.

Fig. 60. Région périnéale : *a*, vessie ; *b*, *b*, uretères ; *c*, *c*, canal de l'urèthre ; *d*, prostate ; *e*, *e*, glandes anales recouvertes par leur enveloppe musculeuse ; *f*, testicules ; *g*, rectum.

Fig. 61. Glandes anales disséquées pour montrer la disposition des tuniques musculeuses, du réservoir et de la portion acineuse qui n'occupe qu'une partie de la surface totale.

Fig. 62, 63. Culs-de-sac de ces glandes. — Gross. de 180 diam.

Fig. 64. Cellules épithéliales des culs-de-sac précédents.

Meles vulgaris ♂.

Fig. 65. Vue extérieure de la région anale : *a*, anus; *b*, *b*, orifices extérieurs de glandes anales ; *c*, poche sous-caudale.

Meles vulgaris ♂.

Fig. 66. Région anale disséquée : *a*, glandes de la poche sous-caudale; *b*, *b*, glandes anales ; l'une d'elles a été ouverte pour montrer la disposition du réservoir.

Meles vulgaris ♀.

Fig. 67. *a*, *a*, glandes anales; *b*, *b*, glandes de la poche sous-caudale.

Dasyprocta Aguti.

Fig. 68. *a*, *a*, glandes anales; *r*, rectum.

Lepus Cuniculus.

Fig. 69. *r*, rectum ; *a*, *a*, glandes anales.

Mus decumanus.

Fig. 70, 71, 72. Culs-de-sac des glandes préputiales.

Castor gallicus ♂.

Fig. 73. *a*, testicules; *b*, canaux déférents; *c*, *c*, portion terminale et dilatée des canaux déférents; *d*, canal de l'urèthre; *e*, verge; *f*, *f*, utérus mâles; *g*, *g*, vésicules séminales; *h*, *h*, prostates; *i*, *i*, glandes de Cowper; *j*, *j*, glandes du castoréum; *k*, *k*, glandes anales; *l*, orifice donnant issue au produit de ces glandes; *m*, vestibule cloacal où débouchent l'urèthre, le rectum et les canaux excréteurs des glandes anales et des glandes au castoréum; *n*, rectum; *o*, vessie; *p*, *p*, uretères.

Fig. 74. Culs-de-sac sécréteurs de la glande anale. — Gross. de 180 diam.

Fig. 75. Cellules épithéliales de ces culs-de-sac. — Gross. de 350 diam.

Fig. 76, 77, 78, 79. Glandes en tube de l'utérus mâle.

Castor Fiber ♀.

Fig. 80. Culs-de-sac de la glande anale. — Gross. de 100 diam.

Fig. 81. *a*, *a*, diverticulums à parois glanduleuses; *b*, *b*, *b*, glandes anales du côté gauche; *b'*, *b'*, *b'*, soies introduites dans les glandes anales du côté droit; *c*, stylet introduit dans le canal uréthral; *d*, stylet indiquant le canal vaginal; *e*, rectum.

Arctomys Marmotta.

Fig. 82. Vue de la région périnéale : *a*, poche anale; *b*, *b*, *b*, prolongements tubuliformes des papilles qui donnent issue à l'humeur sécrétée par les glandes anales.

Fig. 83. R, rectum; *a*, *a*, *a*, glandes anales.

Fig. 84. Leurs culs-de-sac.

Fig. 85. Cellules épithéliales de ces mêmes culs-de-sac.

OBSERVATIONS

SUR LES

TRANSFORMATIONS DU SYSTÈME AORTIQUE

DANS LA SÉRIE DES VERTÉBRÉS,

Par M. Ad. SABATIER (1),

Docteur ès sciences naturelles.

Le système aortique des Poissons est une continuation si fidèle de l'état embryonnaire, qu'il peut être pris pour le type primitif et le point de départ des transformations successives que présentent les autres classes de Vertébrés. Il se compose, comme on le sait, de deux séries symétriques d'arcs aortiques en nombre variable (quatre, cinq, six ou sept), naissant d'un bulbe uniloculaire et se réunissant pour constituer l'aorte dorsale.

Les Batraciens présentent une première modification de ce type ; le bulbe s'y divise imparfaitement en deux loges, et les quatre paires d'arcs branchiaux que possède l'embryon subissent des transformations différentes chez les Batraciens pérennibranches et chez les Batraciens anoures. Chez les premiers, en général, les trois arcs antérieurs forment les racines branchiales aortiques, tandis que le quatrième constitue l'arc pulmonaire aortique. Chez les Batraciens anoures, en général, un des arcs branchiaux s'efface, et, des trois arcs restants, le postérieur constitue les artères pulmonaires, le moyen les arcs aortiques proprement dits, et les antérieurs les artères carotides. Ces modifications peuvent être facilement suivies, et je me borne à les signaler.

C'est surtout chez les Vertébrés allantoïdiens que les trans-

(1) Voyez tome XVIII, art. n° 3.

formations vasculaires, moins faciles à observer et plus profondes du reste, peuvent donner lieu à des obscurités et à des erreurs. Chez ces derniers, comme chez les Batraciens, la partie bulbaire du tronc artériel commun de l'embryon se divise en deux rampes, dont l'une appartiendra à l'artère pulmonaire et l'autre aux aortes. Mais cette portion bulbaire se concentre vers la portion ventriculaire du cœur et s'y fond à des degrés divers. C'est dans la partie du tronc artériel commun qui est supérieure à cette portion bulbaire que se produisent des modifications qu'il convient d'analyser. Je dis ici pour mémoire, et pour servir de base aux explications qui vont suivre, que du tronc artériel commun naissent deux séries symétriques de cinq arcs branchiaux que l'on désigne sous les noms de premier, second, etc., cinquième, suivant leur ordre successif d'apparition d'avant en arrière. Il faut noter en passant que, selon des observations récentes, il existe probablement deux autres arcs branchiaux antérieurs aux premiers, mais dont l'existence est si reculée et si fugace, qu'ils étaient restés inaperçus. Comme ils ne paraissent jouer aucun rôle dans la constitution définitive du système vasculaire des Vertébrés allantoïdiens, nous n'avons pas besoin d'en tenir compte, et je considère seulement les cinq arcs branchiaux d'une apparition postérieure. Avec un tel point de départ, voyons comment se constitue le système aortique chez les Vertébrés allantoïdiens (1).

Chez les Reptiles à ventricules communicants, le tronc artériel commun se subdivise, par la formation de deux cloisons, en trois canaux distincts, l'artère pulmonaire et les deux aortes. Ces

(1) Pour rendre justice à qui de droit, je dois dire ici que, pour traiter cette question, j'ai tenu grand compte des beaux travaux de H. Rathke : *Ueber die Entwickelung der Arterien welche bei den Saügethieren von den Bogen der Aorta ausgehen* (*Muller's Archiv*, 1843). — *Ueber die Carotiden der Krokodile und der Vögel* (*Müller's Archiv*, 1850). — *Untersuchungen über die Aortenwürzeln und die von hinen ausgehenden Arterien der Saurier* (*Denkschriften der kaiserl. Acad. der Wissensch.* Dreizehnter Band., Wien, 1857).

J'ai emprunté même quelques figures à ces mémoires; mais aux faits émis par Rathke j'en ai ajouté de nouveaux, et j'ai cru devoir même, sur certains points, m'éloigner des vues de cet éminent observateur et modifier profondément ses figures.

deux cloisons, qui paraissent se former de haut en bas, n'atteignent pas inférieurement le même niveau. La cloison qui sépare l'artère pulmonaire descend plus bas que la cloison de séparation des deux aortes. Nous savons en effet que cette dernière laisse subsister entre la base des deux aortes une fente assez considérable que j'ai fait connaître sous le nom de *fente inter-aortique.* Nous connaissons également les relations des valvules sigmoïdes aortiques avec les lèvres de cette fente, puisque j'ai appelé tout spécialement l'attention sur ce point. Ces trois compartiments distincts du tronc artériel commun se mettent en relation avec un ou plusieurs des arcs vasculaires branchiaux, pour constituer les arcs pulmonaires et aortiques. Le compartiment pulmonaire se continue directement, chez les Chéloniens, Sauriens, Crocodiliens, avec les deux arcs du cinquième rang, qui deviennent ainsi les deux branches de l'artère pulmonaire (pl. X, fig. 8). Chez les Ophidiens, le cinquième arc gauche s'atrophie, et le tronc pulmonaire ne reste en continuité qu'avec le cinquième arc droit, d'où naissent les deux artères pulmonaires, qui sont quelquefois très-inégales (pl. X, fig. 6 A). Le second compartiment du tronc artériel commun se continue avec le quatrième arc gauche, qui forme la crosse aortique gauche, et le troisième compartiment se continue avec le quatrième arc droit, qui constitue la crosse aortique droite (pl. X, fig. 6). Celle-ci, à l'exclusion complète de la gauche, se met en relation à la fois avec les troisièmes, seconds et premiers arcs branchiaux et leurs portions récurrentes et terminales, pour former le système branchial et carotidien. Chez les Ophidiens, l'aorte gauche ne fournit pas de branches (pl. X, fig. 3); chez les Chéloniens, elle donne naissance, par un ou plusieurs troncs, à toutes les artères du système chylopoétique (pl. X, fig. 1 et 2). Chez les Sauriens, elle fournit, selon les espèces, une ou plusieurs des artères viscérales, les autres naissant de l'aorte abdominale. Chez tous les Reptiles, l'aorte gauche, plus ou moins réduite, va se confondre avec l'aorte droite, pour former l'aorte abdominale.

Ce mode de développement du système aortique des Reptiles

à ventricules communicants s'applique d'une manière assez exacte à la formation du système aortique des Crocodiliens. Chez ces derniers, comme chez les premiers, le tronc artériel commun se subdivise en trois compartiments, dont l'un se met en relation exclusivement avec les deux arcs de la cinquième paire, pour constituer le système pulmonaire. Un autre compartiment, situé à droite, forme la crosse aortique gauche en s'unissant au quatrième arc gauche ; et le compartiment postérieur et gauche s'unit au quatrième arc droit pour constituer la crosse aortique droite. Nous avons vu comment la fente interaortique était transformée en pertuis interaortique ou *foramen* de Panizza, à la fois par le développement de la cloison intervestibulaire et par le remarquable changement de situation des valvules sigmoïdes par rapport aux lèvres de l'ancienne fente interaortique. Nous avons vu également que c'était par un transport du pôle veineux du cœur vers la droite et en arrière du pôle artériel, que le ventricule droit se trouvait en relation avec l'artère pulmonaire et l'aorte gauche, tandis que le ventricule gauche ne communiquait qu'avec l'aorte droite. Chez les Crocodiliens comme chez les Chéloniens, le système artériel brachio-carotidien dépend exclusivement de la crosse aortique droite, et le système viscéral chylopoétique exclusivement de l'aorte gauche descendante.

Chez les Mammifères, le système aortique diffère tellement au premier abord de celui des Crocodiliens, qu'on se demande comment pourra être fait leur rapprochement. D'une part, en effet (Mammifères) : aorte gauche en relation avec le ventricule gauche, et pas d'aorte droite ; d'autre part (Crocodiliens) : aorte droite en relation avec le ventricule gauche et aorte gauche en relation avec le ventricule droit. Tout paraît opposition et contradiction entre ces deux systèmes ; et pourtant j'espère pouvoir démontrer clairement qu'il y a, sinon identité, du moins rapprochement très-grand et véritable parenté. Je prendrai pour base de cette analyse le système aortique de l'Homme, auquel, du reste, les systèmes aortiques des autres Mammifères peuvent être facilement ramenés, malgré des différences de divers genres.

Le système aortique des Crocodiliens paraît plus complexe que celui des Mammifères ; celui-ci possède une crosse aortique gauche, comme les Crocodiliens. La crosse droite semble lui manquer, mais ce n'est là qu'un défaut apparent. L'aorte droite est représentée par le tronc brachio-céphalique et l'artère sous-clavière droite, de telle sorte que les deux arcs branchiaux du quatrième rang chez les Mammifères constituent, celui de gauche la crosse aortique gauche, qui conserve sa continuité avec l'aorte descendante, et celui de droite le tronc brachio-céphalique et l'artère sous-clavière droite, qui s'isolent entièrement du système aortique inférieur par l'atrophie de la portion descendante de cette aorte droite (pl. X, fig. 9). Cette homologie du vaisseau brachio-céphalique droit avec l'aorte droite, et par conséquent sa signification comme organe symétrique de la crosse aortique gauche, est clairement établie par l'observation embryologique. J'y ajouterai une preuve qui me paraît avoir sa valeur : c'est cette circonstance que le nerf récurrent du pneumogastrique droit embrasse dans sa courbure l'artère sous-clavière droite, de la même manière que le nerf récurrent gauche embrasse la crosse de l'aorte gauche. Il y a là une identité de connexions très-spéciales, dont on sait qu'il faut tenir grand compte dans la recherche des homologies.

Les Mammifères ont donc, comme les Crocodiliens, une *crosse aortique droite* et une *crosse aortique gauche* provenant des deux arcs branchiaux du quatrième rang. Mais ce qu'ils n'ont pas comme eux, ce sont deux *compartiments aortiques* ou deux *aortes ascendantes*. Les deux crosses aortiques des Mammifères naissent, en effet, d'un *tronc ascendant unique et commun*, d'une longueur variable (pl. X, fig. 9 et 9 *bis*). La cloison interaortique ne s'est point formée, et le tronc artériel commun ne s'est divisé qu'en deux compartiments : 1° compartiment pulmonaire, et 2° compartiment commun des deux aortes. Ce défaut de cloison interaortique chez les Mammifères n'est pas du reste un fait entièrement nouveau et sans précédent dans les autres classes de Vertébrés. Nous en avons trouvé la trace dans l'existence de la fente interaortique des Reptiles à ventricules com-

municants, et dans le pertuis aortique de Crocodiliens. Chez les Mammifères, cette tendance de la cloison interaortique à rester incomplète a trouvé son entière réalisation ; et les deux compartiments aortiques sont restés en communication par l'intermédiaire d'un *foramen* de Panizza tellement considérable, qu'ils n'ont constitué qu'un seul et unique vaisseau, l'aorte ascendante (pl. X, fig. 9 *bis*).

Pour représenter d'une manière complète les troncs réunis des deux aortes des Crocodiliens, l'aorte ascendante des Mammifères devait avoir un orifice dans le ventricule droit, comme elle en a un dans le ventricule gauche. Ce dernier existe ; et, quant au premier, j'ai suffisamment montré sa trace et indiqué le mécanisme de son occlusion définitive, pour que je n'aie pas besoin d'y insister ici. Nous avons vu en effet que le faisceau droit commun et l'anneau bulbaire, qui aplatissaient et effaçaient cet orifice chez les Reptiles, et chez les Crocodiliens surtout, pendant une grande partie de la systole ventriculaire, acquéraient chez les Mammifères et les Oiseaux une vigueur et une disposition telles, qu'ils maintenaient de très-bonne heure cet orifice dans un état presque permanent d'aplatissement et amenaient son oblitération définitive. Cette oblitération obtenue, les deux troncs aortiques ascendants, réunis en un seul chez les Mammifères, se trouvent exclusivement en communication avec le ventricule gauche. C'est ainsi que s'explique la relation de l'aorte gauche des Mammifères avec ce ventricule, relation qui semble au premier abord en contradiction complète avec ce que l'on trouve chez les Crocodiliens, c'est-à-dire une aorte gauche communiquant avec un ventricule droit. En présence du cœur de Mammifère, il ne faut donc point oublier que ce n'est que parce que l'orifice de l'aorte gauche dans le ventricule droit s'est fermé, et parce que le tronc de l'aorte gauche est resté confondu avec celui de l'aorte droite, que cette aorte gauche se trouve communiquer avec le ventricule gauche. C'est là une *relation indirecte* comparable à celle qui existe chez les Crocodiliens, mais ayant lieu ici par l'intermédiaire d'un pertuis interaortique *colossal*. On peut comparer, pour se rendre compte de cette assimilation, la

fig. 8 *bis* (pl. X) représentant les aortes de Crocodile, à la fig. 9 *bis*, représentant les aortes de Mammifère.

En somme, le *cœur de Mammifère n'est autre chose qu'un cœur de Crocodile dont le foramen de Panizza est considérablement dilaté, et dont l'orifice de l'aorte gauche dans le ventricule droit s'est oblitéré.* Ou bien, en d'autres termes, un cœur de Crocodile, dont le pertuis aortique très-étendu ne pourrait être obturé par le relèvement des valvules sigmoïdes, et dont l'orifice de l'aorte gauche est fermé pendant la systole par la contraction bulbo-ventriculaire, représenterait, à l'état temporaire, l'état permanent du cœur de Mammifère.

Ces rapprochements et ces assimilations si curieuses et si intéressantes ne sont point uniquement le fruit de la spéculation. On peut les appuyer sur des faits nombreux empruntés au domaine de la tératologie, et sur lesquels je vais m'arrêter pour relever les interprétations fausses qu'on leur a données jusqu'à présent, par suite d'une analyse insuffisante, soit de ces faits eux-mêmes, soit des dispositions normales auxquelles on les a comparées.

Les faits tératologiques dont il s'agit sont des cas d'insertion, chez l'Homme, de l'aorte sur les deux ventricules à la fois. Ces cas sont relativement assez nombreux ; et l'on en trouve une série, soit dans Isidore Geoffroy Saint-Hilaire (1), soit dans le mémoire de Gendrin *sur les vices de conformation du cœur* (2). Le professeur Dubrueil (de Montpellier) en a rapporté un fait très-caractérisé dans son livre intéressant sur les *Anomalies artérielles* (3) ; et M. Gubler en a présenté un autre à la Société de biologie dans la séance du 14 septembre 1861 (4). Je n'aurai garde de rapporter tous ces faits, ce qui m'entraînerait trop loin. Je me bornerai à résumer leurs caractères généraux, en insistant particulièrement sur le cas de Dubrueil, dont la pièce est con-

(1) Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, *Histoire génér. et part. des anomalies*, 1832, t. I, p. 491.

(2) *Journal gén. de méd.*, CI, novembre et décembre 1827.

(3) Dubrueil, *Des anomalies artérielles*, 1847, p. 21.

(4) *Compt. rend. de la Soc. de biol.*, 14 septembre 1861.

servée au musée anatomique de Montpellier, où j'ai pu l'étudier attentivement.

Voici quels sont les traits généraux des faits dont il s'agit. Sur certains sujets chez lesquels on a pendant la vie observé des phénomènes de cyanose et des accès plus ou moins prononcés de suffocation, on trouve à l'autopsie un cœur plus volumineux que dans l'état normal. Les parois du ventricule droit sont d'une épaisseur peu différente de celles du ventricule gauche. Le ventricule droit présente en avant un infundibulum très-restreint qui aboutit à un orifice très-rétréci plus ou moins irrégulier, partiellement obstrué la plupart du temps par des concrétions ou des formations pathologiques. En arrière de l'infundibulum et au niveau de l'anneau auriculo-ventriculaire se trouve un orifice généralement assez régulier, garni quelquefois de deux lèvres calleuses, et qui met le ventricule droit en communication avec l'aorte. Cet orifice est placé *en arrière d'une colonne charnue qui le sépare de l'orifice pulmonaire* (Gubler). L'aorte communique aussi avec le ventricule gauche par un orifice correspondant. Les trois valvules sigmoïdes existent saines ou plus ou moins indurées. Les deux orifices aortiques sont séparés l'un de l'autre par le bord supérieur de la cloison interventriculaire. Ce bord s'insère par ses deux extrémités dans deux interstices des valvules sigmoïdes aortiques, laissant une valvule du côté du ventricule droit, et les deux autres du côté du ventricule gauche (Gubler). L'orifice aortique est donc à cheval sur le bord supérieur de la cloison. Quelquefois la cloison interventriculaire présente au-dessous de l'orifice aortique une véritable échancrure, un défaut de développement. Mais dans d'autres cas, et je l'ai bien constaté dans le fait de Dubrueil, la cloison interventriculaire est complète ; son bord supérieur est presque rectiligne ; toute communication directe est impossible entre les deux ventricules proprement dits, et il n'y a de communication qu'entre les segments droit et gauche du cylindre aortique. L'aorte présente généralement une augmentation de calibre qui contraste avec l'exiguïté de l'artère pulmonaire. Le trou de Botal est conservé, mais très-rétréci dans la plupart des cas.

Telle est la constitution générale de ces cœurs monstrueux. On peut se demander quelle est la cause de leur conformation anormale et quel est le type auquel ils correspondent dans la série des Vertébrés.

La réponse à la première question se déduit facilement des considérations que j'ai présentées sur l'oblitération de l'orifice de l'aorte gauche chez les Mammifères et les Oiseaux. Pour qu'une pareille oblitération se produise, il faut évidemment que le ventricule droit puisse effacer rapidement sa cavité, ce qui n'aura lieu que si le sang trouve d'autre part une issue suffisante et même facile. Le développement extraordinaire et la prédominance du système pulmonaire chez les Mammifères et chez les Oiseaux transforment l'artère pulmonaire en un large canal d'écoulement pour le sang du ventricule droit, et permettent un effacement rapide et précoce de l'orifice aortique qui se trouve dans ce ventricule. Mais si, comme cela s'est présenté dans tous les cas tératologiques de cet ordre, ce canal d'écoulement vient à être rétréci ou obstrué par une cause quelconque ayant agi dans une période reculée du développement du cœur, il en résulte que l'orifice aortique du ventricule droit est maintenu béant pendant presque tout le temps de la systole ventriulaire, et est ainsi conservé anormalement pendant une durée plus ou moins prolongée de l'existence. A la même cause doit être attribuée la conservation relative du trou de Botal dans ces cas anormaux.

C'est là l'explication naturelle et rationnelle des cas tératologiques dont il est question. Aussi, loin de les considérer, avec Dubrueil, comme des *ectopies* de l'aorte, et, avec Dubrueil et Jacquart (1), comme des *arrêts de développement* de la cloison interventriculaire, je crois qu'il faut plus justement les caractériser de la manière suivante : embarras et affaiblissement de la circulation pulmonaire et conservation de l'orifice aortique du ventricule droit, *sans ectopie de l'aorte.*

D'après les considérations qui précèdent, il est clair que ces

(1) *Structure du cœur de la Tortue franche* (*Ann. sc. nat.*, Zool., 1861, p. 320).

cœurs monstrueux représentent, à un point de vue très-général, la disposition et le fonctionnement du cœur des Reptiles. Il y a en effet, dans l'un et l'autre cas, deux orifices aortiques : l'un spécialement destiné au sang rouge, l'autre au sang noir. Il y a aussi, mais dans des proportions plus ou moins différentes, il est vrai, mélange des deux sangs; et il y a surtout enfin, comme fondement et cause supérieure de ces particularités (ainsi que je me réserve de le démontrer plus loin), diminution d'importance et défaut d'activité du système pulmonaire. Mais si nous voulons presser la comparaison et nous demander dans quelle famille de Reptiles doivent être recherchées les analogies les plus précises, nous ne répondrons pas, avec Dubrueil, que ces cœurs monstrueux doivent, comme instruments, *être rapprochés du cœur* d'une espèce d'*Ophidiens*, la *Couleuvre à collier*, et nous n'essayerons pas, avec MM. Gubler et Jacquart, de les rapprocher du cœur de la Tortue. Ce n'est point en effet dans le cœur des Reptiles à ventricules communicants, mais chez les Reptiles à ventricules séparés, c'est-à-dire les Crocodiliens, qu'il faut réellement chercher une analogie précise avec ces cœurs humains imparfaits. Il y a là, en effet, analogie presque parfaite. Les uns et les autres ont des ventricules séparés par une cloison complète et possèdent la condition essentielle de cette séparation, c'est-à-dire le transport des orifices artériels dans l'angle antérieur de deux orifices auriculo-ventriculaires. Les uns et les autres ont : 1° un ventricule droit distinct, qui possède un orifice auriculo-ventriculaire droit, un orifice pulmonaire et un orifice aortique ; et 2° un ventricule gauche pourvu d'un orifice auriculo-ventriculaire et d'un orifice aortique. La seule différence qu'il y ait entre eux consiste dans le défaut de cloison interaortique ; d'où il résulte que chez l'Homme les deux aortes confondues ne forment qu'un seul tronc, dont l'orifice inférieur se divise en deux parts : l'une, plus considérable, comme chez les Crocodiliens, pour le ventricule gauche, et l'autre, plus étroite, pour le droit. Les valvules sigmoïdes externes des deux orifices existent dans les deux ventricules. Les valvules internes, c'est-à-dire celles qui chez les Crocodiliens fermaient le pertuis aortique

pendant la systole ventriculaire, manquent entièrement. Ce défaut des valvules internes n'a point lieu de nous étonner, il est la conséquence du défaut de cloison intervestibulaire. Les valvules internes peuvent être considérées en effet comme des dépendances et comme le complément supérieur de la cloison intervestibulaire.

Les considérations que je viens de présenter me paraissent suffisantes pour jeter une vraie lumière sur le système aortique des Mammifères. Le moment est venu d'examiner ce système chez les Oiseaux. Ces derniers ayant une aorte droite communiquant avec le ventricule gauche, et présentant en outre avec les Crocodiliens de grandes analogies de constitution anatomique, il eût été plus rationnel d'étudier leur système aortique avant celui des Mammifères, qui semble s'en éloigner davantage ; mais, pour aborder ce sujet avec fruit, il était nécessaire d'avoir certaines notions que l'étude de l'aorte des Mammifères devait nous faire acquérir. Pour cette raison, j'ai retardé jusqu'à maintenant l'examen du système aortique des Oiseaux.

Ce système se compose d'une seule aorte, l'aorte droite, qui, presque immédiatement après son origine, donne naissance, par son bord gauche et antérieur, à deux troncs brachio-céphaliques, l'un droit et l'autre gauche. Celui-ci se détache le premier, celui-là naît immédiatement au-dessus de lui. Le rapport entre le calibre total de ces deux troncs et celui de la crosse aortique au-dessus de leur origine varie suivant les espèces. Chez les Oiseaux de haut vol, chacun de ces troncs brachio-céphaliques atteint et dépasse même quelquefois en volume la crosse aortique ; le contraire a lieu chez les Oiseaux dont le vol est faible et peu étendu. L'aorte ascendante se porte d'abord à droite ; mais la crosse aortique et l'aorte descendante se portent si rapidement en arrière et vers la gauche, qu'on peut être tenté, au premier abord, de considérer ce vaisseau comme une aorte gauche. Mais cette erreur se dissipe promptement lorsque l'on considère que ce vaisseau fournit les troncs brachio-céphaliques par son bord gauche et qu'il est embrassé par le nerf récurrent droit. L'aorte des Oiseaux représente donc bien réellement l'aorte droite des

Reptiles et des Crocodiliens ; et cette existence d'une aorte droite communiquant avec un ventricule gauche constitue un point de rapprochement très-intéressant entre les Crocodiles et les Oiseaux.

Mais les Oiseaux ont-ils une aorte gauche ? et, dans ce cas, quelle est la partie de leur système aortique qui la représente ? Nous avons vu chez les Mammifères l'aorte droite représentée par l'artère sous-clavière droite ; pouvons-nous considérer chez les Oiseaux le tronc brachio-céphalique gauche comme étant l'homologue de l'aorte de ce côté ? Rathke le pense ainsi, sans l'affirmer pourtant. La figure 9 de la planche 6 de son important mémoire sur les racines aortiques des Sauriens, figure que j'ai reproduite (pl. X, fig. 7), représente sous une forme schématique le développement du système aortique et carotidien de l'Oiseau. Dans cette figure, les deux crosses branchiales du cinquième rang forment les deux artères pulmonaires. L'arc droit du quatrième rang forme la crosse aortique droite, d'où naît l'artère sous-clavière correspondante. L'arc gauche du quatrième rang, perdant son anastomose inférieure avec l'aorte droite, constitue l'artère sous-clavière gauche ; les arcs supérieurs servent, par eux-mêmes ou par leurs anastomoses, à fournir le système carotidien. Ainsi donc, d'après Rathke, l'arc gauche du quatrième rang, qui chez les Reptiles constitue certainement l'aorte gauche, se transformerait chez les Oiseaux en artère sous-clavière gauche, et représenterait sous cette forme incomplète l'aorte gauche des Reptiles.

Malgré l'autorité de Rathke et sa compétence en pareille matière, je ne puis accepter cette opinion, qu'il ne donne du reste que comme une présomption. Voici les raisons que j'invoque à l'appui de ma manière de voir : 1° Si l'artère sous-clavière gauche des Oiseaux représentait l'aorte de ce côté, elle devrait avoir avec le nerf récurrent gauche des relations analogues à celles que le nerf récurrent droit a avec l'aorte droite chez les Oiseaux, et le nerf récurrent gauche avec l'aorte gauche des Mammifères et des Reptiles. Nous avons vu que l'artère sous-clavière droite des Mammifères, qui représentait l'aorte, était

embrassée, comme leur aorte gauche, par le nerf récurrent du côté correspondant. Or, chez les Oiseaux, l'artère sous-clavière gauche, ou le tronc brachio-céphalique correspondant, n'ont aucun rapport analogue avec le nerf récurrent gauche. Le nerf pneumogastrique et le récurrent de ce côté passent tous les deux également derrière ce vaisseau et ne l'embrassent en aucune manière. C'est ce que j'ai pu constater chez tous les Oiseaux que j'ai disséqués pour me rendre compte de ce fait, c'est-à-dire chez les Pigeons, Canards, Hérons, Coqs, Cigognes, Corbeaux, Vautours, etc. A cet égard donc, le tronc brachio-céphalique gauche des Oiseaux, et l'artère sous-clavière qui en est la continuation directe, ne peuvent être considérés comme une crosse aortique gauche. 2° Voici la seconde raison qui me paraît donner gain de cause à mon opinion : les troncs brachio-céphaliques des Oiseaux correspondant *exactement* à ceux des Crocodiliens, alors que le système brachio-céphalique des Crocodiliens présente des particularités fort remarquables qui établissent entre ces animaux et les Mammifères adultes des différences considérables.

Ainsi, chacun des troncs brachio-céphaliques fournit sur les parties latérales du cou une artère d'un très-faible calibre qui accompagne la veine jugulaire interne et le nerf vague. Ces deux vaisseaux pairs représentent les *carotides primitives* des Mammifères : ce sont les *carotides communes* (*carotis communis*) de Schlemm, Cuvier, Meckel, Bischoff, etc., les *collatérales du cou* (*collaterales colli*) de Rathke ; en outre, chez les Serpents apparaît, plus tard que les carotides communes, un vaisseau impair qui vient se placer sous les vertèbres cervicales, et qui ne s'étend pas jusqu'à la tête : c'est l'*artère vertébrale* de Cuvier, *arteria collaris* de Schlemm, *carotis subvertebralis* de Rathke. Chez les Crocodiliens existe aussi une artère cervicale impaire naissant du tronc brachio-céphalique gauche, prenant un développement considérable, s'étendant jusqu'à la tête et se reliant largement en arrière du crâne par deux branches terminales uniques avec les deux carotides.

Or, un très-grand nombre d'Oiseaux présentent exactement la même disposition que les Crocodiliens, et chez les autres on

ne constate que des différences insignifiantes pour le fond de la question et ne portant que sur de légères modifications dans le développement. Si l'on considère de plus que les troncs brachio-céphaliques des Oiseaux donnent encore naissance, comme ceux des Crocodiliens, à des artères thoraciques ou mammaires internes, à des artères vertébrales proprement dites, et se terminent enfin par un tronc sous-clavier ou axillaire, on verra que l'homologie est parfaite, et que le tronc brachio-céphalique gauche des Oiseaux est bien précisément le représentant fidèle du tronc brachio-céphalique des Reptiles et des Crocodiliens.

Il résulte, de tout ce que je viens d'établir, que le système aortique des Oiseaux reproduit fidèlement et intégralement le système de l'aorte droite des Crocodiliens avec les deux troncs brachio-céphaliques qui en naissent. Il n'y a donc en lui aucune partie qui puisse correspondre à l'aorte gauche des Reptiles, et il nous reste à rechercher ce qu'est devenu ce vaisseau chez les Oiseaux. Voici ce qui me paraît ressortir de tout ce que nous connaissons de positif sur l'appareil central de la circulation dans cette classe de Vertébrés.

Les affinités nombreuses que nous avons signalées entre les Oiseaux et les Reptiles, affinités qui, disons-le, s'étendent non-seulement à l'appareil de la circulation, mais à bien d'autres appareils de l'économie, me paraissent autoriser à penser que le tronc artériel commun s'est divisé, chez les Oiseaux comme chez les Reptiles, en artère pulmonaire, aorte droite et aorte gauche. Tandis que chez les Mammifères la cloison interaortique ne s'était pas formée, cette cloison a dû s'établir de très-bonne heure chez les Oiseaux, de façon à constituer une aorte gauche pourvue dans le ventricule droit d'un orifice dont nous avons déjà du reste constaté la position et la cicatrice. L'aorte droite avec ses divisions, identique avec l'aorte droite des Reptiles et des Crocodiliens, a dépendu, comme chez ces derniers, du ventricule gauche. Le développement considérable et l'activité extraordinaire du système pulmonaire, tout aussi bien que la disposition anatomique de l'anneau bulbaire et du faisceau commun droit, amènent de très-bonne heure l'oblitération de

l'orifice de l'aorte gauche. D'autre part, en supposant qu'un pertuis de communication interaortique analogue à celui des Crocodiliens ait été conservé à cette époque chez les Oiseaux, il est probable que ce pertuis a dû perdre rapidement de son calibre et bientôt disparaître, parce que, le système pectoral en particulier acquérant chez les Oiseaux un développement très-précoce et hors de proportion avec ce qu'il est chez les Reptiles, les troncs brachio-céphaliques qui naissent de l'aorte droite presque immédiatement après son origine s'emparent d'une très-grande partie du sang. Si l'on y joint la quantité de sang que gardent pour elles la crosse aortique droite et l'aorte correspondante, on verra que le système aortique droit réclame pour lui une telle quantité de sang, qu'il doit en rester bien peu pour pénétrer de l'aorte droite dans la gauche par le pertuis interaortique. La faiblesse du courant dans cette direction est bien faite pour permettre le rétrécissement du pertuis et son oblitération. Cette oblitération doit être du reste très-favorisée par les contractions ventriculo-bulbaires, qui, étant très-multipliées et très-puissantes chez les Oiseaux, aplatissent d'une manière presque continue la lumière de l'aorte gauche au niveau de son origine, et par conséquent au niveau du pertuis aortique, et s'opposent au passage du sang à travers ce pertuis.

Il résulte de cet ensemble de considérations que de très-bonne heure, chez les Oiseaux, l'aorte gauche a dû recevoir très-peu de sang, et que, l'importance relative des troncs brachio-céphaliques augmentant rapidement, l'aorte gauche et le pertuis aortique se sont bientôt rétrécis et ont finalement disparu.

Telle me semble la marche probable des phénomènes qui président à la formation du système aortique des Oiseaux, phénomènes qui peuvent se résumer ainsi : développement extraordinaire de l'aorte pulmonaire et de l'aorte droite, et atrophie par balancement de l'aorte gauche. Quand j'étudierai le rôle fonctionnel de l'aorte gauche des Reptiles, j'aurai à revenir sur ces considérations, que je borne là pour le moment.

Détermination des ventricules chez les Reptiles à ventricules communicants.

Les notions que nous avons acquises sur les transformations diverses du cœur dans la série des Vertébrés vont nous permettre de discuter et de résoudre pleinement un problème qui a été le sujet de nombreuses controverses et qui est resté jusqu'à présent sans solution. En effet, la détermination des ventricules dans le cœur des Reptiles que j'ai nommés à ventricules communicants, a tellement embarrassé les naturalistes même les plus distingués, qu'elle a donné lieu de leur part à des solutions variées qui sont toutes, on peut le dire, ou des tentatives malheureuses, ou des fins de non-recevoir.

Ces cœurs ont été pendant longtemps considérés comme n'ayant en réalité qu'un ventricule et comme n'offrant aucune trace de vraie séparation ventriculaire. Cette opinion, qui n'est pas abandonnée depuis bien longtemps, ne donne à la fausse cloison et à la lèvre d'autre signification et d'autre importance que celle d'une saillie charnue limitant l'infundibulum de l'artère pulmonaire. Ce n'est point là une vraie cloison interventriculaire, et cette vraie cloison manque entièrement. Nous savons ce qu'il faut penser de ce défaut complet de cloison interventriculaire, puisque nous avons trouvé chez les Chéloniens, les Ophidiens et les Sauriens des faisceaux charnus rayonnants naissant des faces antérieure et postérieure du ventricule précisément au-dessous et dans le plan de la cloison interauriculaire et produisant par leurs saillies opposées une sorte de rétrécissement de la cavité ventriculaire. Nous avons suivi les transformations successives de ces faisceaux dans la série, et nous avons pu conclure de cet examen que c'étaient là les représentants et les éléments fondamentaux de la cloison interventriculaire proprement dite des Vertébrés supérieurs à ventricules séparés. Chez les Chéloniens, Ophidiens, Sauriens, ces faisceaux, limités dans leur développement, laissent entre eux une portion rétrécie ou goulot, qui est le *trou interventriculaire*.

D'autres ont considéré le repli antérieur (fausse cloison) et sa lèvre comme une vraie cloison interventriculaire incomplète, ou bien comme une limite ventriculaire, car cette saillie n'est point pour tous située exactement entre les deux ventricules et destinée à les séparer. Corti, par exemple, divise les cavités ventriculaires de la façon suivante : il appelle *ventricule droit* l'espace limité par le repli antérieur et sa lèvre, et qui forme le vestibule de l'artère pulmonaire ; la cavité comprise entre ce ventricule droit et le *trou interventriculaire* constitue pour lui l'*espace interventriculaire* (*spatium interventriculare*). A cet espace correspondent les orifices des deux aortes et l'orifice auriculo-ventriculaire droit. Le reste de la cavité ventriculaire qui en occupe l'extrémité gauche, et qui n'est en relation qu'avec l'orifice auriculo-ventriculaire gauche, constitue pour lui le *ventricule gauche*.

Il est facile de se convaincre que les cavités auxquelles Corti donne le nom de ventricules sont loin de correspondre aux cavités de même nom chez les Mammifères et les Oiseaux. On doit considérer avec juste raison que chez ces derniers les ventricules ont atteint leur plus haut degré de perfectionnement et représentent l'état parfait. Ils se sont en effet très-nettement délimités et séparés, et chacun d'eux a acquis, comme propriété exclusive, les orifices essentiels, c'est-à-dire un orifice auriculaire pour lui fournir du sang, et un orifice artériel pour en permettre l'écoulement au dehors. Ce sont là les cavités que l'on désigne sous le nom de ventricules quand il s'agit des Mammifères et des Oiseaux. Je ne nie point qu'en anatomie comparée on ne puisse choisir pour type du ventricule une cavité autrement constituée et ne possédant par exemple qu'un orifice. Ce serait le cas des ventricules de Corti, dont le droit n'a que l'orifice artériel, et dont le gauche n'a que l'orifice auriculaire. Mais je ne pense pas qu'il soit d'une bonne méthode de choisir les types parmi les organes les moins parfaits, et surtout parmi ceux dont la constitution reste encore dans un état intermédiaire et conserve des formes indécises, comme il arrive pour le cœur des Reptiles à ventricules communicants. Je crois qu'il vaut mieux

choisir les types, en anatomie comparée, comme du reste en toute science comparative, parmi les sujets ou parmi les organes nettement dessinés et chez lesquels les tendances sont déjà transformées en faits accomplis. C'est là le caractère du cœur des Mammifères et des Oiseaux, où les tendances à la séparation des deux sangs, au cloisonnement des ventricules, etc., ont trouvé leur entière réalisation. Choisissant donc pour types les ventricules des Mammifères et des Oiseaux, nous sommes amené à rejeter les dénominations introduites par Corti; elles peuvent d'autant moins être acceptées, qu'elles rejettent hors des ventricules des éléments tels que les orifices aortique et l'orifice auriculo-ventriculaire droit, qui chez les Vertébrés supérieurs sont des parties constituantes des ventricules. La réunion de ces éléments divers dans un *espace interventriculaire* où ils semblent confusément entassés comme des volumes dépareillés dans le rayon des rebuts, constitue elle-même une condamnation de la détermination des ventricules des Reptiles, telle que Corti l'a proposée.

Au lieu de considérer, avec Corti, le cœur des Reptiles comme composé de trois cavités distinctes, on peut, avec la plupart des anatomistes et M. Gubler encore dernièrement (1), lui reconnaître deux ventricules communiquant entre eux par le trou interventriculaire. La cloison incomplète des deux ventricules serait alors formée non plus par la fausse cloison et sa lèvre, mais bien par la vraie cloison interventriculaire des Mammifères et des Oiseaux incomplétement développée. Il y aurait donc : 1° un ventricule gauche qui, identique au ventricule gauche de Corti, a un orifice auriculaire et est dépourvu de tout orifice artériel; et 2° un ventricule droit qui, comprenant à la fois le ventricule droit de Corti et l'espace interventriculaire du même auteur, possède un orifice auriculaire et les trois orifices artériels, aortes et artères pulmonaires. Ce ventricule droit serait divisé par le repli antérieur en deux loges, l'une supérieure (aortes et orifice auriculaire) et l'autre inférieure (loge pulmonaire). Ainsi donc,

(1) *Compt. rend. de la Soc. de biol.*, séance du 14 septembre 1861.

ventricule gauche incomplet et ventricule droit pourvu d'éléments en excès empruntés au ventricule gauche : tels sont les résultats d'une pareille détermination. Il suffit de les présenter pour en démontrer le défaut de justesse et pour en provoquer le rejet.

Tandis que l'opinion précédente, conservant le ventricule gauche de Corti, réunissait l'espace interventriculaire et le ventricule droit du même anatomiste, pour en constituer le ventricule droit, M. Jacquart (1), prenant pour types les ventricules des Mammifères, renverse les termes précédents, conserve le ventricule droit de Corti, et réunit son ventricule gauche à l'espace interventriculaire, pour en former le ventricule gauche. M. Jacquart suppose donc que *la cloison incomplète du ventricule droit* (c'est-à-dire la fausse cloison et sa lèvre) *représente la paroi interventriculaire complète des Mammifères*. « Alors tout s'explique, ajoute M. Jacquart (faisant allusion aux difficultés soulevées par la théorie qui précède) : l'unité de plan n'est plus détruite ; il y a seulement variété dans l'unité, et la loi des connexions vient nous guider dans la recherche des analogies, qui nous échappaient. Le cône pulmonaire, ou loge inférieure du ventricule droit, représente le cœur droit tout entier. La loge supérieure des auteurs n'est plus qu'un diverticulum du cœur gauche bilobé en quelque sorte, rétréci, comme étranglé au niveau du trou interventriculaire par un des piliers charnus qui garnissent sa cavité. Le ventricule gauche recouvre ainsi les vaisseaux aortiques auxquels il donne naissance. C'est qu'ici, comme chez les Mammifères, le ventricule gauche empiète sur le droit en arrière, tandis qu'en avant c'est le droit qui couvre le gauche. De plus, quand les valvules de la base des ventricules sont relevées, ces cavités communiquent non plus par un trou rétréci, mais par un passage assez large, et qui rend admissible l'hypothèse d'un rétrécissement entre les deux loges du ventricule gauche. » (Pl. X, fig. 2 *ter*.) (2)

(1) Jacquart, *Organisation de la circulation chez le Serpent Python* (*Ann. sc. nat.*, 4e série, t. IV, p. 236).

(2) Les figures 1 à 5 de la planche X sont destinées à peindre aux yeux les limites

Telle est, textuellement rapportée, la théorie de M. Jacquart. Il sera facile de démontrer que l'auteur se fait illusion en la croyant propre à tout expliquer. On peut d'abord lui demander s'il y a une analogie parfaite entre ce ventricule droit sans orifice auriculaire et le ventricule droit des Vertébrés supérieurs, ou bien encore entre ce ventricule gauche pourvu de deux orifices aortiques et de deux orifices auriculaires et le ventricule gauche des Vertébrés supérieurs? Il est évident que l'auteur s'est attaché à un point de vue erroné, et s'est appuyé sur des considérations qui manquent de justesse. Il y a là une contradiction frappante. Le fait qui, aux yeux de M. Jacquart, blesse le plus l'analogie dans la théorie des anatomistes adoptée par M. Gubler, c'est que « le ventricule gauche ne donne plus naissance à aucun vaisseau. Les deux aortes, ajoute-t-il, ou, suivant Meckel et Carus, l'aorte qui devrait naître du ventricule gauche, prend naissance dans le ventricule droit, et celui-ci, par contre, donne naissance à la fois à l'aorte et à l'artère pulmonaire. » Mais on peut faire remarquer à M. Jacquart que le reproche qu'il adresse si judicieusement à une théorie que nous avons déjà condamnée, ne s'applique que trop justement à la sienne. Quand, en effet, prenant comme lui pour type les Mammifères, il s'agit de rechercher les ventricules des Reptiles à cloison incomplète, on n'a pas plus le droit de considérer comme ventricule une loge dépourvue d'orifice auriculaire (ventricule droit de Corti et de Jacquart) qu'une loge dépourvue d'orifice artériel (ventricule gauche de Corti et autres). Il va sans dire que nous pourrions apprécier de la même façon, soit une cavité pourvue à la fois des deux orifices auriculaires et des deux orifices aortiques (ventricule gauche de Jacquart), soit une loge pourvue uniquement des trois orifices artériels, aortiques et pulmonaire (ventricule droit des auteurs). Au reste, et je le montrerai clairement plus tard en exposant la conception qui

et les circonscriptions ventriculaires. Le rouge appartient au ventricule gauche, le bleu au ventricule droit, le vert à la cloison charnue interventriculaire. J'ai marqué par des points la cloison intervestibulaire quand elle existe, ou la place qu'elle devrait occuper quand elle n'existe pas. La figure 2 *ter* reproduit la conception de M. Jacquart.

m'est personnelle, c'est une erreur de M. Jacquart (1) de penser que chez les Mammifères et les Reptiles, *le ventricule gauche empiète sur le droit en arrière*, *tandis qu'en avant c'est le droit qui couvre le gauche*, et que *les deux aortes doivent naître du ventricule gauche*. Cette dernière proposition, qui ne saurait être acceptée par ceux qui ont lu le chapitre précédent, me paraît être une des principales causes qui ont induit en erreur l'auteur des deux mémoires, du reste très-intéressants, que j'ai eu et que j'aurai encore l'occasion de citer.

Je terminerai cette revue des conceptions diverses qui ont été mises en avant pour déterminer les ventricules des Reptiles, en disant que la difficulté d'une pareille détermination a fait adopter par quelques anatomistes des dénominations qui ne préjugent en rien la question, et qui sont, dans tous les cas, utiles pour le langage descriptif. C'est ainsi que certains auteurs ont donné à l'infundibulum le nom de *loge pulmonaire*, et au restant de la cavité le nom de *loge aortique*. Brücke considère le ventricule comme divisé en deux parties communiquant entre elles par le trou interventriculaire : à gauche la *loge artérielle* (*cavum arteriosum*), et à droite la *loge veineuse* (*cavum venosum*), qui est subdivisée par la lèvre de la fausse cloison en deux compartiments, l'un supérieur, aortique, et l'autre inférieur, pulmonaire.

Je viens de démontrer que toutes les théories précédentes, auxquelles on pourrait peut-être ajouter d'autres moins importantes, ne peuvent résister à un examen sérieux ou satisfaire aux exigences de l'anatomie philosophique. Il leur manque à toutes d'être le fruit d'une étude comparative minutieuse des transformations du cœur dans la série zoologique, aussi bien que dans la série embryologique. Nées de la comparaison de points de la série trop distants les uns des autres, tels que la Tortue et les Mammifères, elles sentent l'effort et ont quelque chose d'artificiel qui est contraire à la vérité. Ce n'est pas ainsi qu'il convient de procéder ; et, loin de comparer entre eux des termes

(1) Jacquart, *Organes de la circulation du Serpent Python* (*loc. cit.*), et *Structure du cœur de la Tortue Midas* (*Ann. sc. nat.*, Zool., 4e série, 1861, t. XVI).

extrêmes ou éloignés, il faut rechercher des termes moyens qu'il soit possible de rapprocher en restant fidèle à la nature. Ce terme moyen, je le trouve naturellement dans le cœur des Crocodiles, qui, demeurant encore un cœur de Reptile, est déjà presque un cœur d'Oiseau, et nous permet par là de passer au cœur des Mammifères.

Quelques notions essentielles ont également manqué dans l'édification des théories précédentes. Je mets en première ligne la notion du mode de formation de la cloison des ventricules des Crocodiliens et des Vertébrés supérieurs par deux éléments distincts, la *cloison interventriculaire* proprement dite et la *cloison intervestibulaire*. Il faut y ajouter la notion des changements de rapport de ces deux éléments de la cloison des ventricules qui, situés chez les Chéloniens, Sauriens, etc., dans des plans éloignés transversalement, se rapprochent chez les Crocodiliens au point de devenir continus, et se rapprochent encore plus chez les Oiseaux et les Mammifères. J'ajoute enfin en troisième ligne la notion de la cause de ce rapprochement, c'est-à-dire le chevauchement l'un au devant de l'autre des deux pôles artériel et veineux du tube cardiaque.

Si ces notions fussent entrées en ligne de compte, on aurait compris chez les Chéloniens l'accumulation à droite des orifices artériels et l'accumulation à gauche des orifices veineux, et chez les Crocodiliens le rapprochement et l'emboîtement de ces orifices de nature différente. On n'eût point songé à attribuer l'orifice de l'aorte gauche au ventricule gauche, et l'on eût enfin, grâce à ces fils conducteurs, pu démêler avec sûreté chez les Chéloniens, etc., les éléments entremêlés et quasi confondus des deux ventricules. C'est ce que je vais essayer de prouver, en apportant moi-même dans cette recherche la méthode et les notions qui m'ont paru désirables chez ceux qui m'ont précédé dans cette voie.

Je n'ai pas besoin de revenir sur ce que j'ai déjà longuement développé dans maintes parties de ce travail, à savoir : l'homologie et la correspondance parfaite des cavités ventriculaires des Mammifères et des Oiseaux. Le lecteur doit être parfaitement

renseigné sur ce point, de telle sorte qu'il me suffira de prendre les ventricules des Oiseaux comme terme de comparaison. Rapprochons maintenant ces derniers des ventricules des Crocodiliens, et voyons quels sont les éléments qui les constituent. Le ventricule droit, le plus complexe et le plus embarrassant des deux, comprend chez les Oiseaux, comme chez les Crocodiliens, en allant d'avant en arrière :

1° Antérieurement, l'infundibulum ou vestibule de l'artère pulmonaire.

2° Le vestibule de l'aorte gauche, dont l'orifice aplati, mais conservé chez les Crocodiliens, s'oblitère complétement chez les Oiseaux, ainsi que je l'ai suffisamment démontré.

3° Enfin, en arrière, l'orifice auriculaire droit et la portion de la cavité ventriculaire qui, correspondant à cet orifice, se trouve immédiatement au-dessous de lui et à droite de la cloison interventriculaire proprement dite. Cette troisième partie, je l'appellerai portion auriculaire du ventricule droit.

Ces trois éléments, considérés sur une coupe horizontale (pl. X, fig. 3 et 4), forment une sorte d'arc ou croissant ouvert vers la gauche et embrassant le vestibule et l'orifice de l'aorte droite. Ils sont séparés de l'aorte droite et du ventricule gauche par des cloisons différentes d'origine. L'orifice et le vestibule pulmonaire sont séparés de l'aorte droite par la fausse cloison. Entre le vestibule de l'aorte gauche et celui de l'aorte droite se trouve la cloison intervestibulaire, large et fibreuse chez les Crocodiliens, très-rétrécie et devenue musculo-fibreuse chez les Oiseaux. La portion auriculaire du ventricule droit est séparée de la portion auriculaire du ventricule gauche par la cloison interventriculaire proprement dite. Ainsi se trouvent groupés et délimités ces éléments qui embrassent dans un croissant la face droite des éléments du ventricule gauche. Il y a donc identité dans la composition des ventricules droits des Oiseaux et des Crocodiliens, et il n'y a entre eux qu'une légère différence de situation générale. Tandis, en effet, que chez les Oiseaux (pl. X, fig. 4), le croissant formé par le ventricule embrasse régulièrement le ventricule gauche, de telle sorte que

ses cornes antérieure et postérieure s'étendent symétriquement au devant et en arrière de celui-ci, chez les Crocodiliens (fig. 3), la corne antérieure est plus courte que la postérieure et s'étend beaucoup moins que celle-ci vers la gauche. Le ventricule droit, qui chez les Crocodiliens embrasse le ventricule gauche par sa face droite et un peu postérieure, l'embrasse chez les Oiseaux par ses faces droite, postérieure et antérieure. En d'autres mots, en passant des Crocodiliens aux Oiseaux, le ventricule droit semble avoir chevauché d'arrière en avant et de droite à gauche. Cette apparence est du reste l'expression d'un fait réel, et le résultat direct du transport du pôle veineux du cœur vers la droite et en arrière du pôle artériel, transport dont j'ai suffisamment parlé ailleurs.

Le ventricule gauche est plus régulier, plus homogène et plus condensé que le ventricule droit ; il se compose exactement des mêmes éléments chez les Crocodiliens et chez les Oiseaux. Ces éléments sont :

1° A droite et un peu en avant, le vestibule de l'aorte droite, au sommet duquel se trouve l'orifice aortique correspondant (pl. X, fig. 3). Nous avons vu que ce vestibule, très-long chez les Crocodiliens, se raccourcissait chez les Oiseaux (fig. 4), et plus encore chez les Mammifères (fig. 5) ; de telle sorte que l'orifice aortique, complétement étranger, chez les Crocodiliens, à la lumière de la cavité du ventricule gauche, et en étant même éloigné, était ramené vers la cavité ventriculaire, au point de lui devenir tangent chez les Oiseaux, de se pénétrer profondément et de se couper avec elle chez les Mammifères.

2° A gauche et un peu en arrière, l'orifice auriculaire gauche et la portion auriculaire du ventricule gauche, qui est située à gauche de la cloison interventriculaire proprement dite. Je répète ici que les portions auriculaires des ventricules sont précisément délimitées et séparées entre elles par la cloison interventriculaire proprement dite, tandis qu'entre les vestibules aortiques se trouve la cloison intervestibulaire.

Le ventricule gauche (pl. X, fig. 3, 4), ainsi composé, pré-

sente sur une coupe horizontale la forme d'un ovale, ou plus exactement la forme d'une poire dont la petite extrémité, correspondant à l'orifice aortique, pénètre dans le croissant du ventricule droit, dont le grand axe est dirigé obliquement de gauche à droite et un peu d'arrière en avant. Il résulte de ce que j'ai déjà dit que ce grand axe est, toute proportion gardée, notablement plus long chez les Crocodiliens que chez les Oiseaux.

Ainsi donc, composition des ventricules exactement la même chez les Crocodiliens et chez les Oiseaux ; mêmes formes et mêmes rapports généraux, sauf des différences légères que j'ai notées soigneusement, et qu'il sera utile de rappeler dans la suite de la discussion de ce sujet.

Il s'agit maintenant de nous transporter sur un terrain voisin de celui que nous venons d'explorer, et de rechercher la constitution des ventricules chez les Chéloniens, Ophidiens, Sauriens, en prenant pour guide et pour type le cœur des Crocodiliens. On ne peut douter de l'étroite parenté qu'il y a entre ces cœurs ; et dans les études précédentes j'ai longuement insisté sur cette parenté, en même temps que j'ai expliqué d'une manière bien simple et bien naturelle la cause des différences qui frappent l'observateur, malgré la grande analogie qu'il y a au fond entre ces organes. Recherchons d'abord, chez la Tortue par exemple, les éléments du ventricule droit, et comparons leur mode de groupement, leurs relations avec ce qu'on observe à cet égard chez les Crocodiliens. Des trois éléments qui composent ce ventricule droit (pl. X, fig. 2), nous trouvons, en allant d'avant en arrière :

1° L'infundibulum de l'artère pulmonaire, qui est nettement circonscrit par la fausse cloison et sa lèvre.

2° En arrière, le vestibule de l'aorte gauche et l'orifice correspondant. Ce vestibule est, chez les Chéloniens, séparé du vestibule de l'artère pulmonaire par la lèvre de la fausse cloison, et ne communique avec lui que par une fente placée entre le bord libre de la lèvre et la paroi ventriculaire. Il n'en est pas de même chez les Crocodiliens, où, la lèvre manquant, les deux vestibules pulmonaire et aortique communiquent très largement

entre eux. J'ajoute que la présence de la lèvre diminue les dimensions relatives du vestibule aortique chez les Chéloniens; mais à part ces légères différences, qui ne changent rien à leur situation respective, ces deux éléments sont exactement comparables chez les Chéloniens et chez les Crocodiliens (pl. X, fig. 2 et 3). Mais, au lieu que chez ces derniers le vestibule de l'aorte gauche est nettement séparé de celui de l'aorte droite par la cloison intervestibulaire, chez les Chéloniens, au contraire, ces deux vestibules ne sont que très-incomplétement délimités entre eux par ce rudiment de cloison fibreuse intervestibulaire que nous avons rencontré sur la saillie postérieure de la fausse cloison, et qui se continue en haut avec l'apophyse postérieure du noyau cartilagineux. Bien plus, la communication des deux vestibules est non-seulement largement effectuée par l'absence d'une vraie cloison intervestibulaire, mais elle est encore accrue par l'existence de la fente interaortique; de telle sorte qu'il y a là une espèce de fusion plus apparente que réelle des deux vestibules et des deux orifices qui a fait croire à tort à quelques anatomistes, Meckel et Carus entre autres, que les deux aortes s'ouvraient par un orifice commun. Mais cette fusion des deux vestibules, qui est vraie au point de vue descriptif, est déclarée fausse de par la physiologie. Nous avons vu en effet que pendant la systole ventriculaire le vestibule de l'aorte gauche était aplati et effacé entre la face postérieure de la lèvre et le faisceau droit commun, de telle sorte que la distinction entre les deux vestibules, faiblement indiquée seulement par un rudiment de cloison, est entièrement réalisée par le fonctionnement de l'organe.

3° Avec le troisième élément du ventricule droit, c'est-à-dire la portion auriculaire du ventricule, commencent réellement les difficultés de reconstitution du ventricule. La difficulté résulte surtout de ce que cette portion du ventricule ne paraît point directement reliée avec le second élément ou vestibule de l'aorte gauche. Tandis que chez les Crocodiliens cette portion du ventricule droit était directement continue avec le vestibule de l'aorte gauche et était placée en arrière et un peu à gauche

de lui, elle est en effet, chez les Chéloniens, éloignée du vestibule de l'aorte gauche et semble séparée de lui par le vestibule de l'aorte droite. Nous connaissons la cause de cette différence : nous savons en effet qu'elle provient de ce que chez ces derniers le pôle veineux est resté à gauche du pôle artériel, ce qui a maintenu les orifices et les vestibules aortiques éloignés chacun de la portion auriculaire du ventricule qui leur correspond ; tandis que chez les Crocodiliens, le pôle veineux s'étant transporté vers la droite et en arrière du pôle artériel, le vestibule de chacune des deux aortes est venu se placer au devant et un peu à droite de l'orifice auriculaire correspondant, et s'est mis directement en contact avec lui. C'est ainsi que l'orifice et le vestibule de l'aorte gauche sont venus se mettre en rapport intime avec l'orifice auriculaire droit et la portion du ventricule qui lui correspond. Il y a donc, chez les Chéloniens, entre ces deux éléments, une distance qui paraît occupée par le vestibule de l'aorte droite, distance qui a certainement embarrassé les observateurs, et à laquelle j'attribue la plus grande part dans les conceptions fausses qui ont été émises sur les ventricules des Reptiles autres que les Crocodiliens.

La difficulté existe certainement, mais elle est loin d'être insurmontable, ainsi que j'espère le démontrer. Je prie le lecteur de ne point perdre de vue, pendant la démonstration suivante, les fig. 2 et 3 de la planche X, représentant des coupes schématiques des ventricules de la Tortue et du Crocodile. Ces figures lui permettront de voir que chez les Chéloniens, le vestibule de l'aorte gauche n'est pas entièrement séparé de la portion auriculaire droite du ventricule par le vestibule de l'aorte droite. En arrière de ce dernier, en effet, se trouve un espace ou *couloir* transversal, qui, contournant en arrière l'orifice et le vestibule de l'aorte droite, vient relier le vestibule de l'aorte gauche à la portion auriculaire droite du ventricule. Cet espace intermédiaire est étroit dans le sens antéro-postérieur, et présente transversalement la forme d'un couloir capable de relier, malgré la distance qui les sépare, les deux éléments du ventricule dont il s'agit. Ce couloir n'est nullement séparé du vestibule de l'aorte droite,

qu'il circonscrit postérieurement. La cloison qui serait appelée à établir entre eux une délimitation précise et une séparation serait la cloison intervestibulaire, qui, naissant de l'angle postérieur de la fausse cloison, séparerait d'abord les deux aortes, et, se prolongeant en arrière et fortement à gauche, contournerait l'orifice et le vestibule de l'aorte droite, et irait rejoindre le bord libre de la cloison interventriculaire proprement dite. On voit que pour suffire à ce parcours capricieux, sinueux et très-étendu (désigné par une ligne ponctuée fig. 2, 2 *bis*), la cloison intervestibulaire eût dû acquérir un grand développement ; mais, au contraire, cette cloison reste à l'état de vestige et laisse donc sans limites et sans séparation deux espaces appelés à appartenir chez des animaux supérieurs à deux ventricules différents et entièrement séparés. Chez les Crocodiliens, en effet, la séparation a eu lieu. Deux conditions essentielles sont venues en favoriser l'établissement : 1° D'une part, chaque vestibule aortique s'étant transporté au contact de l'orifice auriculaire correspondant, le couloir qui, chez les Chéloniens, réunissait le vestibule de l'aorte gauche à la région auriculaire droite du ventricule, s'est raccourci au point de disparaître presque entièrement (pl. X, fig. 3), de telle sorte que la cloison intervestibulaire s'est rapprochée transversalement de la cloison interventriculaire et a pu se souder avec elle et compléter la séparation (pl. X, fig. 8). 2° D'autre part, la cloison intervestibulaire, au lieu de rester, comme chez les Chéloniens, à l'état de vestige, acquiert une étendue considérable. Néanmoins cette cloison n'a pas à circonscrire le vestibule de l'aorte droite dans ses faces droite, postérieure et gauche, comme elle eût dû le faire chez les Chéloniens. Elle se borne à le circonscrire à droite et à peine en arrière, parce qu'elle rencontre bientôt, et à ce point même, la cloison interventriculaire, qui s'est transversalement rapprochée d'elle et à laquelle elle s'unit.

Ainsi donc, les éléments du ventricule droit se retrouvent exactement chez les Chéloniens comme chez les Crocodiliens, et forment, comme ces derniers, un croissant ouvert à gauche et en avant, embrassant dans sa concavité le ventricule gauche

et particulièrement le vestibule de l'aorte droite. La seule différence à la fois importante et embarrassante qu'il y ait entre ces ventricules provient de ce que, chez les Chéloniens, à cause de la distance transversale qui sépare le pôle veineux du pôle artériel du cœur, la portion auriculaire de ce ventricule droit a dû se prolonger vers la droite en se rétrécissant en forme de couloir, pour venir se réunir au vestibule de l'aorte gauche. Il résulte de là que la corne postérieure du croissant formé par le ventricule droit, qui déjà chez les Crocodiliens s'étendait vers la gauche plus que ne le faisait la corne antérieure, voit cette disposition se prononcer bien davantage chez les Chéloniens, ainsi que le montrent clairement les figures 2, 2 *bis* et 3 (pl. X).

Les éléments du ventricule gauche sont, avons-nous dit, chez les Crocodiliens : 1° le vestibule de l'aorte droite, et 2° la portion auriculaire gauche de la cavité ventriculaire. Ces deux éléments existent chez les Chéloniens, mais en affectant, soit entre eux, soit avec les autres parties du cœur, des rapports spéciaux qu'il est bon de préciser. 1° Le vestibule de l'aorte droite se trouve, comme nous l'avons vu à propos du ventricule droit, circonscrit en arrière par le couloir ou portion rétrécie de ce ventricule. Nous avons dit que ces deux parties appartenant à des ventricules différents étaient chez les Chéloniens dépourvues de limite distincte, et à fortiori de cloison. 2° La portion auriculaire du ventricule se trouve à gauche de la cloison interventriculaire et communique par le trou interventriculaire avec la portion auriculaire du ventricule droit. Cette portion offre relativement moins de capacité chez les Chéloniens que chez les Crocodiliens, ce qui tient à des considérations physiologiques liées au degré d'importance de la circulation pulmonaire.

Mais ce que présentent de plus spécial les deux éléments du ventricule gauche chez les Chéloniens, ce sont leurs rapports mutuels. En effet, les mêmes causes qui maintiennent le vestibule de l'aorte gauche éloigné de la portion auriculaire du ventricule droit, maintiennent aussi le vestibule de l'aorte droite à une grande distance de la portion auriculaire du ventricule gauche. Mais, tandis que nous avions trouvé les deux éléments du ven-

tricule droit réunis par une portion rétrécie ou couloir, nous trouvons les deux éléments correspondants du ventricule gauche entièrement séparés par l'interposition de l'extrémité antérieure de l'orifice auriculaire droit ; de telle sorte que si à droite il y a continuité par un vrai couloir, à gauche la continuité ne peut être sensée établie que par un couloir *virtuel* plutôt que *réel*, marqué par une ligne rouge dans la figure 2 (pl. X). Mais on comprend facilement par quel procédé ces deux éléments parviennent à s'unir chez les Crocodiliens, c'est-à-dire comment le transport de l'orifice et du vestibule de l'aorte droite dans l'angle antérieur des deux orifices auriculaires réunit intimement en une seule cavité les deux éléments du ventricule gauche (pl. X, fig. 3).

J'espère avoir exactement déterminé, chez les Chéloniens, les Ophidiens et les Sauriens, les éléments qui constituent les ventricules des Vertébrés qui leur sont supérieurs. Nous savons que chez ceux-ci, chacun des ventricules se compose essentiellement de deux éléments dont l'un appartient au pôle veineux du tube cardiaque (portion auriculaire), et dont l'autre appartient au pôle artériel (artère pulmonaire et aortes). Ces éléments, groupés chez les Vertébrés supérieurs de manière à constituer deux ventricules complets et distincts, sont loin de présenter le même caractère chez les Chéloniens, etc. Loin d'être rapprochés et fondus, ces éléments présentent, chez les Chéloniens une sorte d'éparpillement, et n'ont même pas dans le ventricule gauche les indices, les traces de liaison qu'on peut discerner dans le ventricule droit. Ainsi donc, l'*entité ventriculaire*, si parfaite et si caractéristique chez les Crocodiliens, et plus encore chez les Oiseaux et les Mammifères, n'est point un fait *primitif* dans la série zoologique, c'est un fait *consécutif* produit pour ainsi dire artificiellement dans les classes élevées par le rapprochement, la réunion et la fusion d'éléments restés séparés et même éloignés dans les classes inférieures. C'est là une loi qu'il est intéressant de constater. A cette première loi il faut en ajouter une seconde. La constitution de l'*entité* ou du *tout ventriculaire* se produit dans la série zoologique, non point, comme on l'a cru,

par un certain degré de *chevauchement des deux ventricules l'un sur l'autre*, mais par un *chevauchement des deux pôles artériel et veineux du cœur l'un autour de l'autre*, ou, pour parler avec une entière exactitude, *par une rotation du pôle veineux autour du pôle artériel* (1). Le sens de cette rotation est tel, que le pôle veineux se porte *vers la droite et en arrière du pôle artériel.*

Mais si l'on peut, dans le cœur des Chéloniens, chercher et retrouver exactement les éléments des ventricules des Vertébrés supérieurs, on ne peut point, d'un autre côté, légitimement considérer ce cœur, au point de vue anatomique, comme constitué par de *véritables ventricules* formant des appareils complets et comparables à ceux des Vertébrés supérieurs. Il en est de même de ce cœur envisagé au point de vue physiologique. Il me suffit, pour le prouver, de renvoyer à la partie de ce travail où j'ai traité de la circulation du sang dans le cœur des Chéloniens. Il en ressort effectivement qu'aucun des systèmes de cavités que j'ai déterminés comme représentant un des ventricules des Vertébrés supérieurs, n'est exclusivement réservé à l'un des deux états du sang. L'espace interventriculaire de Corti, que nous avons vu formé par des éléments appartenant aux deux ventricules, renferme en effet, d'abord du sang noir, ensuite du sang mixte, et plus tard enfin du sang rouge. Le vestibule de l'artère pulmonaire et la portion auriculaire du ventricule gauche sont les seules cavités qui soient exclusivement réservées, l'une au sang noir et l'autre au sang rouge ; de telle sorte que pendant la diastole ventriculaire, un des éléments du ventricule gauche (la portion auriculaire) renferme du sang rouge, et l'autre élément (le vestibule de l'aorte droite) renferme du sang noir ; et

(1) Tout ce qui précède, et mieux encore la figure 2 de la planche X, disent assez ce qu'il faut penser de cette assertion que M. Jacquart apporte à l'appui de sa théorie : « Ici, c'est-à-dire chez le Serpent, comme chez les Mammifères, le ventricule gauche empiète sur le droit en arrière, tandis qu'en avant c'est le droit qui couvre le gauche. » Si l'on compare la figure 2 (pl. X) avec la figure 2 *ter*, qui reproduit les conceptions de M. Jacquart sur les ventricules des Chéloniens, on verra que c'est le contraire qui a lieu. J'en dis autant pour cette proposition de M. Gubler « que chez les Ophidiens et la Tortue franche, le cœur gauche se trouve reporté plus en arrière et le droit est plus en avant. » (*Loc. cit.*)

pendant la systole l'un des éléments du ventricule droit (la loge pulmonaire) contient du sang noir, tandis qu'un autre élément (la portion auriculaire) reçoit du sang rouge, et ne renferme même à la fin que du sang rouge.

Il y a donc confusion et intrication des deux ventricules, au point de vue physiologique comme au point de vue anatomique, et plus encore qu'au point de vue anatomique ; car si l'anatomie nous a permis de retrouver avec précision les éléments ventriculaires, la recherche de ces éléments, en prenant pour base et pour critérium la nature du sang que renferment les cavités, nous mettrait en présence d'un vrai dédale.

Puis donc que, même au point de vue anatomique, on ne peut pas considérer le cœur des Chéloniens comme composé de vrais ventricules distincts, il me semble légitime de rejeter la dénomination de *ventricule* de la description de cet organe chez les Reptiles à ventricules communicants. Ce mot doit être réservé pour le langage de l'anatomie philosophique et employé dans la recherche des homologies ; mais il ne peut qu'embarrasser et introduire des notions fausses, quand il s'agit d'anatomie descriptive proprement dite. Nous avons vu que Brücke appelait loge veineuse (*cavum venosum*) toute la partie des ventricules placée à gauche du trou interventriculaire et renfermant du sang veineux pendant la diastole, et loge artérielle (*cavum arteriosum*) le reste de la cavité renfermant du sang rouge. Ces dénominations peuvent être adoptées dans le langage descriptif ; elles offrent pourtant cet inconvénient de baser la désignation des cavités sur la nature du sang qu'elles contiennent. Cette nature variant dans certaines régions du cœur pendant le cours de la systole, il peut en résulter quelque confusion. Sans rejeter cette nomenclature, qui peut avoir son utilité pour exprimer une division générale de la cavité ventriculaire, je proposerai néanmoins des dénominations qui sont certainement plus exactes et qui permettent de se faire une idée plus analytique de la cavité ventriculaire des Chéloniens, Ophidiens, Sauriens. Ces dénominations sont du reste connues, puisque je les ai employées dans le cours de ce travail ; je me borne à les réunir ici. La cavité

ventriculaire des Reptiles à ventricules communicants se compose, de droite à gauche, de : 1° la loge ou vestibule pulmonaire ; 2° le vestibule de l'aorte gauche; 3° le vestibule de l'aorte droite; 4° la portion auriculaire du ventricule droit avec son couloir postérieur; et 5° la portion auriculaire du ventricule gauche.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 10.

Fig. 1, 2, 2 *bis*, 2 *ter*, 3, 4 et 5.

Série de dessins propres à montrer le mode de constitution des cavités ventriculaires et à déterminer les homologies ventriculaires dans la série des Vertébrés. Les parties appartenant au ventricule gauche sont dessinées en rouge; les parties appartenant au ventricule droit sont dessinées en bleu. L'aorte gauche, qui reçoit du sang rouge et qui pourtant appartient au ventricule droit, est dessinée avec un double trait, bleu à l'extérieur, rouge à l'intérieur.

Le trajet réel ou supposé de la cloison intervestibulaire est marqué par des points noirs.

La cloison interventriculaire, formée par les faisceaux rayonnants, est marquée par des traits verts.

Fig. 1. Crapaud.

Fig. 2. Tortue mauresque.

Fig. 2 *bis*. Serpent Python.

Fig. 2 *ter*. Figure destinée à représenter les ventricules selon les idées de M. Jacquart.

Fig. 3. Crocodile.

Fig. 4. Oiseau.

Fig. 5. Mammifère.

Les figures 6 à 9 *bis* sont destinées à représenter le mode de développement et les transformations du système aortique chez les Vertébrés.

Fig. 6 (empruntée à Rathke). Aortes chez les Serpents : 1, veine pulmonaire. — 2, aorte gauche. — 3, aorte droite.

Fig. 7 (empruntée à Rathke). Aortes des Oiseaux. — Mêmes indications que fig. 6.

Fig. 7 *bis* (*mihi*). Aortes des Oiseaux d'après mes vues.

Fig. 7. Aorte droite des Oiseaux et ses deux troncs brachio-céphaliques. L'aorte gauche a disparu; elle est marquée par des points.

Fig. 8. Aortes des Crocodiliens.

Fig. 8 *bis*. Les deux aortes des Crocodiliens et foramen de Panizza.

Fig. 9. Mammifères. Les deux aortes n'ont qu'un tronc commun.

Fig. 9 *bis*. Les deux aortes des Mammifères confondues en un seul tronc. L'orifice des aortes dans le ventricule droit s'est oblitéré ; il ne reste que l'orifice dans le ventricule gauche. Grand foramen de Panizza.

RECHERCHES

SUR

LA FAUNE ANCIENNE DES ILES MASCAREIGNES

Par M. ALPH. MILNE EDWARDS.

§ 1er.

FAUNE DE L'ÎLE RODRIGUE.

Jusque dans ces derniers temps la petite île Rodrigue, située dans l'océan Indien vers le 19e degré de latitude sud, à environ 300 milles marins à l'est-nord-est de Maurice, n'avait attiré que peu l'attention des naturalistes. Sir Thomas Herbert y toucha en 1627 (1), et vers la fin du XVIIe siècle un voyageur français, Leguat, y séjourna pendant deux années. Il en donna une description fort étendue (2); mais tout ce qu'il en disait s'accordait si mal avec les indications fournies plus récemment par d'autres navigateurs, que son livre n'inspira que peu de confiance. En effet, l'île Rodrigue, encore inhabitée à l'époque où Leguat y aborda, semblait, d'après les récits de ce voyageur, avoir une riche végétation et une faune variée, tandis qu'aujourd'hui les animaux y font presque entièrement défaut, et ses produits suffisent à peine aux besoins d'un petit nombre de nègres que les négociants de Maurice y entretiennent pour le service de leurs pêcheries. Un changement si complet effectué en moins de deux siècles paraissait improbable, et la véracité de Leguat fut mise

(1) *Some years travels into divers parts of Asia and Africa.* London, 1838.

(2) *Voyage et avantures de François Leguat et de ses compagnons en deux isles désertes des Indes orientales,* 1708.

en doute. Cependant les assertions de ce naturaliste méritaient d'être accueillies avec confiance; car les débris appartenant à des espèces éteintes, et découverts depuis quelques années dans les terrains meubles de l'île Rodrigue, doivent être considérés comme autant de témoins irrécusables de l'exactitude de ses observations.

Les intéressantes recherches de MM. Strickland et Melville (1), puis de MM. Newton (2), sur l'oiseau que Leguat appelait le Solitaire, commencèrent la réhabilitation scientifique de ce voyageur, et, dans un mémoire publié il y a quelques années, j'ai montré que conformément à ses assertions, il y avait jadis à Rodrigue de grands Perroquets dont l'espèce n'existe plus aujourd'hui ni dans cette île, ni sur aucun autre point du globe.

Les ossements dont l'étude m'a fourni ces résultats ne sont pas les seuls fossiles qui prouvent l'existence d'une faune ornithologique éteinte récemment sur cette terre isolée. Les fouilles pratiquées sous la direction de M. Édouard Newton ont ramené au jour beaucoup d'autres débris analogues, et les pièces recueillies de la sorte ayant été généreusement mises à ma disposition par le frère de ce naturaliste, M. Alf. Newton, professeur d'anatomie comparée à l'université de Cambridge, j'ai pu constater qu'à côté des Solitaires et des grands Psittaciens dont je viens de parler vivaient autrefois plusieurs autres oiseaux se rapportant à des types zoologiques que Leguat avait observés à Rodrigue en 1691, mais qui n'y existent plus de nos jours.

Parmi les ossements recueillis dans les cavernes à côté des débris de Pezophaps ou Solitaire, j'ai remarqué d'abord un sternum (3), un fragment de crâne (4) et un tarso-métatarsien (5) ou os du pied, qui provenaient évidemment d'un

(1) *The Dodo and its Kindred*, 1848, p. 46.

(2) *On the Osteology of the Solitaire or Didine Bird of the island of Rodriguez* (*Proceedings of the Royal Society*, 1868, p. 428, et *Philosophical Transactions*, 1869, p. 327).

(3) Voyez pl. 12, fig. 4.

(4) Voy. pl. 12, fig. 3.

(5) Voy. pl. 11, fig. 1.

oiseau de la taille d'une petite Poule, mais ressemblant beaucoup à l'Ocydrome de la Nouvelle-Zélande, et, comme celui-ci, incapable de voler.

L'os du pied est un peu plus petit que celui de l'Ocydrome; il est aussi plus élargi vers son extrémité inférieure, mais ses caractères essentiels sont les mêmes. Je ne m'étendrai pas sur les particularités anatomiques qu'il présente, car dans un travail précédent j'ai établi avec soin les traits distinctifs des différentes espèces de Rallides fournis par la conformation de cette partie du squelette. Je ferai remarquer seulement que ce métatarsien ressemble à celui d'un des anciens oiseaux de l'île Maurice, l'*Aphanapteryx*, par l'absence du pont osseux qui bride le tendon du muscle extenseur commun des doigts : caractère qui éloigne notre oiseau fossile de l'Ocydrome austral. La poulie digitale externe est aussi plus écartée de la poulie médiane que chez ce dernier. Or, j'ai fait remarquer que l'écartement de ces poulies est d'autant plus grand dans cette famille, que le mode de locomotion de l'oiseau est plus terrestre. Ainsi chez les Foulques cet espace interdigital est très-étroit, chez les Râles il est plus considérable, chez les *Tribonyx* il augmente encore; enfin chez les Ocydromes et les *Aphanapteryx* il atteint son maximum. Le métatarsien du Rallide dont l'étude nous occupe ici appartient donc à un oiseau coureur, et l'on peut inférer aussi, de la conformation de cet os, que cet oiseau était incapable de percher sur les branches des arbres, car les surfaces d'insertion des muscles propres des doigts sont trop peu indiquées et les poulies digitales sont placées sur des plans très-différents, dispositions qui ne se rencontrent pas d'ordinaire chez les espèces arboricoles. Notre Rallide fossile se tenait donc continuellement à terre.

Le sternum trouvé à Rodrigue montre aussi, par sa conformation, que cet oiseau devait être sinon complétement apténien, du moins incapable d'un vol soutenu (1). Par ses caractères généraux cet os ne diffère pas du sternum de l'Ocydrome, et

(1) Voy. pl. 12, fig. 4.

les muscles pectoraux qui s'y insèrent ne peuvent avoir que très-peu de force ; il présente d'ailleurs différentes particularités de structure qui le distinguent de celui de tous les Rallides connus. Chez l'Ocydrome, le bouclier sternal est très-étroit dans sa portion moyenne, où il paraît étranglé; il s'élargit beaucoup en avant, et se termine en arrière et latéralement par deux branches grêles légèrement divergentes et dépassant le bord latéral ; enfin la carène médiane est faible et peu saillante.

Ces particularités se retrouvent chez l'oiseau de Rodrigue, mais elles y sont moins franchement accusées, et rappellent un peu ce qui existe chez les *Tribonyx :* l'os est moins étranglé et ses bords latéraux sont plus droits et plus parallèles; ils porten une facette costale de plus; le brechet est un peu plus fort, p us arqué en dessous ; les échancrures latérales du bord postérieur sont plus larges, plus profondes ; enfin, les stylets qui les limitent en dehors sont presque droits.

L'examen de cet os montre bien que les muscles de l'aile devaient présenter bien peu de force ; et que notre Rallide devait être sinon complétement terrestre comme l'Ocydrome, du moins presque incapable de s'élever dans les airs. Je ferai aussi remarquer que si l'os du pied est un peu plus petit que son analogue chez l'espèce néo-zélandaise, le sternum est presque aussi développé; ce qui indique encore une prédominance des organes du vol chez l'oiseau de Rodrigue, comparé à l'Ocydrome.

Aujourd'hui il n'existe à Rodrigues aucun oiseau ayant la moindre ressemblance avec les Ocydromes ou les autres espèces de la même famille; mais tous les caractères ostéologiques que je viens de signaler s'accordent très-bien avec l'idée qu'on peut se former de certains oiseaux qui habitaient en grand nombre cette île, il y a deux siècles, et que Leguat signale sous le nom de *Gelinotes* (1). Ceux-ci n'étaient évidemment pas des gelinottes,

(1) « Nos Gelinotes sont grasses pendant toute l'année et d'un goût délicat. Elles sont toutes d'un gris clair, n'y ayant que très-peu de différence de plumage entre les deux sexes. Elles cachent si bien leurs nids, que nous n'avons pu découvrir, ni par conséquent goûter de leurs œufs. Elles ont un ourlet rouge autour de l'œil, et leur

et ils ne pouvaient appartenir à ce groupe zoologique, car ils avaient, au dire de Leguat, le bec long, droit et pointu à peu près comme celui des Ocydromes, et de même que ces Rallides ils ne volaient presque pas; particularité qui ne s'observe chez aucun autre oiseau dont le bec est conformé de la sorte. Ils ressemblaient aussi aux Ocydromes par une singularité physiologique, l'antipathie pour la couleur rouge : « Si on leur pré-
» sente quelque chose de rouge, dit Leguat, cela les irrite si
» fort, qu'elles viennent l'attaquer pour tâcher de l'emporter,
» si bien que dans l'ardeur du combat on a occasion de les
» prendre facilement. » Or, j'ai observé le même instinct chez les Ocydromes de la ménagerie du Muséum d'histoire naturelle, et un voyageur anglais qui a habité longtemps la Nouvelle-Zélande, M. Strange, nous apprend que la meilleure manière de faire la chasse de ces Rallides est de se placer à portée de leur vue en tenant à la main un morceau d'étoffe rouge; car aussitôt qu'ils l'aperçoivent, ils se précipitent dessus et se laissent tuer plutôt que de se détourner de l'objet qui excite ainsi leur colère (1). J'ajouterai que cet instinct a été constaté et utilisé de la même manière chez l'*Aphanapteryx*, oiseau qui vers le XVIIe siècle vivait à l'île Maurice, mais dont l'espèce est aujourd'hui disparue.

Il me paraît donc très-probable que le Rallide dont les os se trouvent encore à Rodrigue est le même oiseau que celui que Leguat désignait sous le nom de *Gelinote;* et comme ses caractères anatomiques ne permettent de le ranger dans aucun des genres précédemment établis, je le désignerai sous le nom d'*Erythromaque*, afin de rappeler l'une des particularités de ses mœurs indiquée par ce voyageur. La description que donne Leguat nous apprend aussi que l'Erythromaque avait un plu-

bec, qui est droit et pointu, est rouge aussi, long d'environ deux pouces. Elles ne sauraient guère voler, la graisse les rendant trop pesantes. Si on leur présente quelque chose de rouge, cela les irrite si fort qu'elles viennent l'attaquer pour tâcher de l'emporter ; si bien que dans l'ardeur du combat on a occasion de les prendre facilement. » (Leguat, t. I, p. 103.)

(1) Voy. *Ibis*, 1869, t. V, p. 463.

mage gris dans les deux sexes et un ourlet rouge autour de l'œil.

Les différents os que nous avons pu étudier nous indiquent les proportions relatives des parties principales du corps, et grâce à la description de Leguat, nous pouvons combler les lacunes que l'examen paléontologique seul laisserait subsister, et caractériser ainsi l'oiseau de Rodrigue :

Famille des OCYDROMIDÉS.

Genre ERYTHROMACHUS.

ERYTHROMACHUS LEGUATI.

Pattes fortes, disposées pour la course et d'un quart à un cinquième plus courtes que chez l'Ocydrome ; les trois doigts antérieurs bien développés, le quatrième très-petit. Corps moins massif que chez ce dernier, à ailes un peu plus développées, mais ne pouvant pas servir au vol. Tête petite ; bec rouge, droit, pointu et d'environ 0^{m},06. — *Un ourlet rouge autour de l'œil ; plumage d'un gris clair.*

Cet oiseau devait se nourrir de vers, d'insectes et de mollusques.

La forme du bec de cet oiseau ne permet pas de le placer dans le même genre que l'*Aphanapteryx,* qui d'ailleurs devait avoir un aspect très-différent, dû non-seulement à la forme de ce dernier organe, mais aussi à des pattes plus hautes. Doit-on l'identifier avec l'oiseau dont parle Sir Th. Herbert, qu'il appelle *a Hen*, et dont il donne une figure grossière dans la relation de son voyage entrepris en 1626. Mais cet oiseau fait partie de la faune de Maurice ; car Sir Th. Herbert ne s'est pas arrêté à Rodrigue, et, ainsi que l'a fait remarquer avec beaucoup de raison Strickland, c'est probablement celui dont parle Leguat sous le nom de *Gelinote* de Maurice (1).

J'ai exposé dans un travail précédent, publié sur le même

(1) Leguat, t. II, p. 71.

sujet, les raisons qui m'empêchent d'adopter le genre *Aptornis* de M. de Sélys-Longchamps. Je n'y reviendrai donc pas ici ; il me suffira de dire que la caractéristique des *Aptornis* est trop vague et qu'elle peut s'appliquer indifféremment à plusieurs genres; qu'elle comprend des Colombides et plusieurs espèces de la famille des Rallides, très-différentes les unes des autres. Ce sont ces considérations qui m'ont déterminé à inscrire l'oiseau de Rodrigue dans nos catalogues zoologiques sous le nom d'*Erythromachus Leguati*.

Dimensions du tarso-métatarsien et du sternum de l'Erythromachus Leguati.

Longueur du tarso-métatarsien	0,050
Largeur de son extrémité supérieure	0,010
Largeur de son extrémité inférieure	0,011
Longueur maximum du sternum	0,049
Largeur en avant	0,025
Longueur de la branche latéro-postérieure	0,020
Largeur de l'os en arrière des facettes costales	0,011

Les débris fossiles soumis à mon examen par M. le professeur Newton m'ont permis de constater aussi que la famille des Hérons, aujourd'hui inconnue à Rodrigue, était représentée jadis par une espèce particulière à tête grosse, à bec robuste et à pattes courtes; j'ai pu reconstituer presque en entier le squelette de cet Échassier, et je ne doute pas que ce ne soit l'oiseau dont Leguat a parlé sous le nom de *Butor*.

« Nous avions, dit-il, des Butors aussi gros et aussi bons que » des Chapons. Ils sont plus familiers et plus aisés à prendre que » les Gelinotes. » Et ailleurs il ajoute : « Ils (les Lézards) servent » souvent de proie aux oiseaux, surtout aux Butors. Quand nous » les faisions tomber des arbres avec une perche, les oiseaux » accouraient et venaient les engloutir devant nous, quoi que » nous puissions faire pour les en empêcher ; et lorsque nous en » faisions seulement le semblant, ils venaient de la même ma- » nière et nous suivaient toujours. »

Cet oiseau n'est pas un véritable Butor; mais sa tête est si volumineuse et ses pattes si courtes, que l'on comprend que

Leguat l'ait rapporté à cette espèce. J'ai fait représenter dans les planches placées à la suite de ce mémoire la plus grande partie du squelette de l'un de ces oiseaux.

La tête osseuse est remarquable par ses formes massives et robustes (1); le crâne est remarquablement élargi en arrière, et les fosses temporales sont limitées par des crêtes très-saillantes, surtout celles de la région occipitale. La face supérieure du crâne est peu bombée, et l'espace interorbitaire est large, mais faiblement déprimé sur la ligne médiane. Le bec est robuste, presque droit, élargi à sa base et arrondi en dessous; les narines sont grandes et précédées d'un large sillon s'étendant assez loin en avant.

Il est impossible de confondre ce crâne avec celui des Butors, chez lesquels le bec, relativement grêle, dépasse à peine la longueur de la portion crânienne de la tête, et chez lesquels cette dernière partie est très-resserrée dans la région temporale.

Chez les Bihoreaux, les caractères de la tête sont aussi bien différents, car la face supérieure, ce que l'on appellerait le chanfrein chez les Mammifères, au lieu d'être aplatie et de suivre une ligne presque droite, est fortement arquée en dessus et déprimée dans la région frontale. Les orbites sont très-profondément échancrées en dessus; l'espace occupé par les os lacrymaux est très-petit, et le bec, au lieu d'être droit, est légèrement courbé.

Le crâne fossile de Rodrigue présente donc bien les caractères des Hérons, mais il se distingue, par son apparence massive, de toutes les espèces connues. Chez les Hérons cendré, pourpré, Goliath et chez les Aigrettes, la tête est plus étroite, plus allongée, le bec moins conique et moins fort. Chez le Héron à cou noir (*Ardea atricollis*), espèce qui habite aujourd'hui Madagascar, le bec ressemble beaucoup à celui de notre espèce fossile, mais il est plus long et moins élargi à sa base; l'espace interorbitaire est beaucoup plus large, tandis qu'au contraire la portion postérieure du crâne est plus étroite et plus allongée, ce qui donne

(1) Voy. pl. 14, fig. 1 et 2

à la tête osseuse un tout autre aspect. Certaines espèces de l'Amérique, le Héron honoré entre autres, l'*Ardea lineata*, ressemblent un peu à l'espèce de Rodrigue par la forme robuste de la tête. Mais jamais cependant on n'y retrouve le même développement dans la région crânienne.

Les pattes, relativement à la tête, sont extrêmement courtes, et je crois que sous ce rapport il n'y a pas un seul Héron qui puisse être comparé à celui de Rodrigue. Cependant l'os tarso-métatarsien (1) présente tous les caractères des *Ardea*, et s'éloigne des *Butaurus* par l'égalité relative qui existe entre les poulies digitales, tandis que chez les Butors la trochlée interne est déjetée en dedans.

Le tibia (2) est gros et court ; il dépasse le tarso-métatarsien d'un tiers environ, comme cela a d'ailleurs lieu d'ordinaire chez les Hérons ; mais le fémur est au contraire très-développé (3), il est aussi grand que celui du Héron cendré : ce qui nous montre que le corps de l'animal était volumineux et que le raccourcissement des pattes ne porte que sur leur extrémité. Nous trouvons d'ailleurs des rapports semblables chez les espèces de cette famille dont les pattes sont courtes. Ainsi le fémur du Butor ordinaire est au moins aussi grand que celui du Héron cendré et du Héron pourpré ; chez les Bihoreaux, l'os de la cuisse est aussi très-développé.

Le sternum est faible et petit relativement à la taille de l'animal (4) ; il n'appartenait évidemment pas à un oiseau à ailes puissantes comme le Héron cendré, le Héron pourpré ou les Aigrettes ; il est beaucoup moins allongé que chez le Butor, mais les coracoïdiens sont très-longs et grêles. Aussi les ailes sont-elles courtes et assez faibles ; l'humérus (5) est à peine plus grand que celui du Bihoreau à manteau, il est notablement plus grêle et plus court que chez le Butor ; le corps de l'os est légère-

(1) Voy. pl. 14, fig. 3 à 6.
(2) Voy. pl. 14, fig. 7 et 8.
(3) Voy. pl. 14, fig. 9, 10 et 11.
(4) Voy. pl. 14, fig. 14.
(5) Voy. pl. 14, fig. 12.

ment arqué en dehors, comme chez le Savacou, et l'extrémité articulaire inférieure est large et aplatie.

Je n'ai pu observer aucun des os de l'avant-bras; mais le métacarpien donne pour l'aile exactement les mêmes indications que l'humérus (1), il dépasse à peine celui du Bihoreau à manteau.

Ce Héron diffère trop de tous ceux que nous connaissons pour qu'il nous soit permis d'hésiter à le rapporter à une espèce disparue. A Madagascar et dans les îles Mascareignes on a signalé un certain nombre de grandes espèces d'Ardéidés : on y a tué le Héron cendré, le Héron pourpré, l'Aigrette ; on comprend aussi que le Héron Goliath d'Afrique puisse y être transporté par les vents. L'*Ardea atricollis* s'y rencontre souvent aussi, de même que le Bihoreau à manteau. Mais ce sont les seuls qui, par leurs dimensions, peuvent être comparés à notre espèce nouvelle que j'appellerai l'*A. megacephala*, et nous venons de voir qu'ils s'en distinguent par des particularités très-importantes. Quant aux autres espèces, elles sont toutes de taille inférieure ou de formes très-grêles qui les excluent aussitôt de toute comparaison. Il est étonnant qu'une espèce de Héron ait ainsi disparu à une époque très-rapprochée de nous, qu'elle ait été localisée dans une île aussi petite que Rodrigue, et qu'elle n'ait pu traverser les bras de mer qui séparent cette dernière des autres Mascareignes ou de Madagascar pour aller de là gagner l'Afrique. Cependant nous savons que si certaines espèces de ce groupe sont pour ainsi dire cosmopolites, il en est d'autres qui ne s'écartent jamais beaucoup de leur lieu d'origine, et l'on comprend que l'*A. megacephala*, dont la tête, extrêmement lourde et grosse, et les ailes courtes, étaient une entrave pour le vol, n'ait pu entreprendre des voyages aussi lointains et n'ait pu échapper aux causes de destruction qui le menaçaient.

(1) Voy. pl. 14, fig. 13.

DIMENSIONS DES PRINCIPAUX OS DE L'ARDEA MEGACEPHALA.

Tête osseuse.

Longueur totale	0,154
Longueur de la mandibule supérieure	0,094
Largeur de la mandibule supérieure à sa base.	0,022
Largeur de l'espace interorbitaire	0,022
Largeur du crâne au niveau des apophyses post-orbitaires	0,040
Écartement des apophyses mastoïdes	0,040
Longueur de la mâchoire inférieure	0,147

Tarso-métatarsien.

Longueur totale	0,095	0,162
Largeur de l'extrémité supérieure	0,014	0,014
Largeur de l'extrémité inférieure	0,0135	0,014
Largeur du corps de l'os	0,006	0,006

Tibia.

Longueur totale	0,140	0,210
Largeur de l'extrémité inférieure	0,013	0,012
Largeur de l'extrémité supérieure	0,014	0,013
Largeur du corps de l'os	0,006	0,0065

Fémur.

Longueur totale	0,090	0,092
Largeur de l'extrémité inférieure	0,015	0,016
Largeur de l'extrémité supérieure	0,014	0,016
Largeur du corps de l'os	0,0062	0,007

Sternum.

Longueur totale	0,064	0,088
Largeur en avant	0,035	0,048
Largeur en arrière des facettes costales	0,026	0,036
Largeur au bord postérieur	0,027	0,035

Coracoïdien.

Longueur totale	0,059	0,067
Largeur de l'extrémité inférieure	0,017	0,018

Humérus.

Longueur totale	0,118	1,180
Largeur de l'extrémité supérieure	0,020	0,027
Largeur de l'extrémité inférieure	0,0165	0,024
Largeur du corps de l'os	0,007	0,011

Métacarpe.

Longueur totale	0,062	0,098
Largeur de l'extrémité supérieure	0,012	0,017
Largeur de l'extrémité inférieure	0,007	0,011

Une nouvelle preuve de la véracité de Leguat et des changements considérables survenus dans la faune ornithologique de l'île Rodrigue depuis deux siècles seulement, m'a été fournie par les os des Oiseaux de nuit dont j'ai constaté l'existence. Aujourd'hui on ne connaît dans cette localité aucun oiseau de proie ; mais, lorsque Leguat y séjournait, les Rapaces nocturnes étaient en assez grand nombre pour aider activement à la destruction des Rats dont l'île était infestée.

« Pour les détruire, dit-il, nous n'avions que le secours des » Hiboux et de nos trébuchets. Avec cela nous les bannîmes en » assez peu de temps de notre quartier : mais, il est vrai, qu'il » en revenait quelquefois des peuplades qui nous occupaient de » nouveau. »

M. E. Newton a retrouvé dans les cavernes de Rodrigue quelques os à l'aide desquels nous pouvons nous rendre compte de la taille et des affinités de ces Strigides. Ces ossements se rapportent à deux espèces. L'une d'elles, dont je n'ai sous les yeux qu'un tibia (1) et un tarso-métatarsien (2), est assez nettement caractérisée ; elle me paraît appartenir au genre Chevêche ou *Athene*. L'os du pied est à peu près de la taille de celui du Hibou brachyote, mais plus élargi et moins excavé sur sa face antérieure ; en cela et par la compression de la trochlée digitale externe, il se rapproche des Chevêches. D'ailleurs les proportions relatives de l'os du pied et de ceux de la jambe sont les mêmes que chez ces oiseaux ; le tibia est court et robuste : il ne dépasse guère que d'un tiers le tarso-métatarsien, à peu près comme chez les Chevêches. La crête sur laquelle s'articule le péroné est forte et s'étend fort loin sur le bord externe de l'os. La diaphyse est large

(1) Voy. pl. 11, fig. 2 et 2a.
(2) Voy. pl 11, fig. 2b à 2e.

et presque droite ; l'extrémité inférieure porte deux condyles symétriques et séparés par une gorge profonde.

J'avais pensé que peut-être ces os se rapportaient à l'*Athene superciliaris* de Vieillot, qui se trouve à Madagascar, où il a aussi été décrit par M. Schlegel sous le nom d'*A. Polleni;* mais les tarses de cette espèce sont beaucoup plus courts, de même que ceux du *Ninox madagascariensis*, Bonap. Il est donc probable que cette Chevêche constitue une espèce nouvelle ; peut-être vit-elle encore aujourd'hui à Rodrigue? Je proposerai de lui donner le nom de *Strix* (*Athene*) *murivora*.

L'autre espèce est moins bien caractérisée. Je n'ai pu en étudier jusqu'à présent que le tibia (1), qui est à peu près de la longueur de celui du brachyote, mais s'en distingue par sa forte courbure interne et par le développement en largeur de son extrémité inférieure, qui paraît se dévier en dedans, rappelant beaucoup par ces deux caractères la disposition que présente l'os de la jambe des grand Ducs, dont il semble être en quelque sorte la réduction. La crête péronéale est moins saillante et moins prolongée que celle de l'*Athene murivora*, et elle rappelle davantage ce qui existe chez les *Bubo*. Je serais donc assez disposé à considérer ce Hibou comme devant se rapprocher des grands Ducs ; mais n'ayant eu, pour établir cette détermination, qu'un seul os, je crois prudent, avant de donner un nom spécifique à cet oiseau, d'attendre que de nouvelles recherches nous aient fait connaître quelques autres pièces de son squelette. J'ai comparé ce tibia à celui du *Bubo madagascariensis*, mais ce dernier en est bien différent par sa grandeur et par sa force.

DIMENSIONS DU TIBIA.

	Athene murivora.	*Strix* sp.	*Otus brachyotus.*
Longueur totale	0,071	0,077	0,077
Longueur mesurée de l'extrémité supérieure au bout de la crête péronière	0,025	0,025	0,030
Largeur de l'extrémité inférieure	0,010	0,0105	0,008
Largeur de l'extrémité supérieure	0,009	0,009	0,007
Largeur du corps de l'os	0,004	0,0037	0,004

(1) Voy. pl. 11, fig. 3.

DIMENSIONS DU TARSO-MÉTATARSIEN.

	Athene murivora.	*Strix* sp.	*Otus brachyotus.*
Longueur totale de l'os	0,046	.....	0,044
Longueur de l'extrémité supérieure	0,010	.....	0,008
Largeur de l'extrémité inférieure	0,015	.....	0,009
Largeur du corps de l'os	0,005	.....	0,004

Les autres oiseaux terrestres dont Leguat fait mention comme vivant à Rodrigue, sont des Pigeons, des Perroquets et une espèce unique du groupe des Passereaux. Si les Pigeons n'ont pas entièrement disparu de cette île, ils y sont devenus extrêmement rares, car M. E. Newton, malgré ses recherches, n'a pu en voir un seul individu ; mais leur existence passée est démontrée par les ossements qui ont été trouvés associés à ceux du Solitaire, de l'Erythromaque, des Hérons et des Hiboux dont je viens de parler. Ces débris m'ont permis de constater que jadis il y avait là deux espèces de Colombes. L'une, dont j'ai pu étudier l'os du pied (1), est évidemment le *Turtur picturatus*, qui habite actuellement Madagascar et l'île Maurice, et c'est probablement à elle que se rapporte le passage de Leguat où ce voyageur dit : « Les Pigeons » sont un peu plus petits que les nôtres ; tous de couleur gris- » ardoise ; toujours fort gras et fort bons ; ils perchent et nichent » sur les arbres et on les prend très-aisément. Ils sont si peu fa- » rouches, qu'il y en avait toujours une cinquantaine autour de » nous, quand nous étions à table, parce qu'ils avaient pris goût » à la graine de nos melons. On les prenait quand on voulait, » et nous leur attachions quelquefois aux jambes de petits » morceaux d'étoffe de diverses couleurs, afin de les reconnaî- » tre. Ils ne manquaient pas de venir à tous nos repas : nous » les appelions nos poules. Ils ne nichent jamais dans l'isle, » mais dans les islots qui en sont proches. Nous avons jugé que » c'était pour éviter la persécution des rats, dont le nombre est » très-grand dans l'isle, comme je le dirai dans la suite, mais » qui ne passent jamais dans les islots. »

(1) Voy. pl. 12, fig. 2.

La seconde espèce de Colombe n'a pas été signalée par Leguat. Je n'ai pu en étudier qu'un sternum (1) en très-bon état et très-différent, non-seulement de celui des *Turtur*, mais aussi des *Vinago* et des *Erythrœna*. Il appartient à une espèce de petite taille à peine plus grande que le *C. tympanistria*, mais évidemment beaucoup mieux conformée pour le vol. En effet, le caractère le plus saillant de ce sternum consiste dans la largeur du bouclier, dans l'étendue des échancrures latérales, et dans la forme du brechet, dont l'angle antérieur se prolonge très-peu en avant. Les rainures coracoïdiennes sont grandes et peu obliques. Les branches latérales se détachent de l'os en arrière des facettes costales; elles sont très-divergentes et se portent plus directement en dehors que cela n'a lieu chez les autres représentants de la même famille; il résulte de leur position que les échancrures qu'elles limitent en avant sont très-étendues. Les branches latéro-inférieures sont également très-divergentes et la lame médiane du bord postérieur est remarquable par son élargissement. Le brechet est médiocrement saillant; son angle antérieur est très-arrondi et ne s'avance pas au niveau de l'apophyse épisternale, ainsi que cela a lieu d'ordinaire chez les Colombes. Par toutes ces particularités, auxquelles doit s'ajouter l'aplatissement général de l'os, qui, en effet, n'est presque pas incliné en forme de toit, on voit que la Colombe de Rodrigue s'éloigne non-seulement des *Erythrœna* et des *Turtur*, mais aussi des *Vinago*. Par sa forme générale, par le peu de saillie et la direction du brechet, il présente certaines analogies avec les Pigeons essentiellement arboricoles, tels que les Carpophages; mais chez ces derniers, l'espace réservé sur les bords latéraux du sternum aux facettes costales est toujours beaucoup plus étendu, les branches latéro-supérieures sont plus fortes et elles naissent plus en arrière, de façon que les échancrures latérales sont plus petites.

Jusqu'à présent je ne connais aucun genre de la famille des Colombides dont le sternum puisse être rapproché de celui trouvé récemment à Rodrigue, et, suivant toutes probabilités, ce débris

(1) Voy. pl. 12, fig. 1.

fossile indique encore là une espèce perdue que je désignerai sous le nom de *Columba rodericana*.

Longueur totale du sternum	0,043
Écartement des cornes hyosternales	0,019
Distance entre la corne hyosternale et l'échancrure postérieure	0,030
Largeur minimum du corps de l'os au milieu des échancrures latérales	0,013
Largeur minimum de la lame médiane postérieure	0,010

Les Perroquets observés par Leguat étaient de médiocre grosseur ; leur plumage était vert et bleu. Ils étaient très-abondants, et la chair des jeunes avait un goût agréable. J'ai pu voir, d'après les manuscrits de Pingré conservés à la bibliothèque Sainte-Geneviève et qui m'ont été très-obligeamment communiqués par M. Ferdinand Denis, qu'en 1761, époque à laquelle cet astronome visita l'île Rodrigue pour y observer le passage de Vénus, ces oiseaux commençaient à devenir rares. Cependant ils ne paraissent pas avoir entièrement disparu, car dernièrement M. Newton est parvenu à se procurer un Perroquet qui, suivant toutes probabilités, est un représentant de l'espèce observée par Leguat, car plusieurs ossements trouvés dans les cavernes de l'île s'y rapportent évidemment (1). Cet oiseau, bien distinct de tous les Psittaciens actuels, a été décrit par M. Newton sous le nom de *Palæornis exsul*. Le même ornithologiste a constaté que l'*Agapornis cana*, petite Perruche commune à Madagascar et à Maurice, habite actuellement Rodrigue ; mais les colons assurent qu'elle est d'origine étrangère et ajoutent qu'elle a été apportée par un navire américain venant de Madagascar. Quant au grand Perroquet fossile de Rodrigue, que j'ai déjà fait connaître précédemment sous le nom de *Psittacus rodericanus*, il ne peut être rapporté ni à l'*Agapornis cana*, ni au *Palæornis exsul*, et fournit une preuve de plus des changements survenus dans la faune de cette île.

En 1867, lorsque j'ai donné la description d'une portion de

(1) Voy. pl. 13, fig. 1 à 1c.

la mandibule supérieure du *Psittacus rodericanus*, je résumais de la manière suivante mon opinion sur les affinités zoologiques de cet oiseau : « Si je ne craignais de dépasser les conclusions » légitimes que l'on peut tirer de l'examen d'un fragment si mi- » nime du squelette, je serais donc disposé à inscrire cette espèce » éteinte, dans nos catalogues ornithologiques, sous le nom » d'*Eclectus rodericanus;* mais si l'articulation maxillo-palatine, » offre beaucoup d'analogie avec celle des *Loris*, la forme du » bord tranchant de la mandibule est bien différente. Celui-ci, » au lieu d'être très-faiblement sinueux près de sa base, présente » en arrière de la pointe une échancrure profonde qui rappelle » un peu la disposition propre des Kakatoës. Aussi je crois pré- » férable d'employer une désignation moins précise, et, en l'ap- » pelant *Psittacus rodericanus*, j'entends indiquer seulement que » le Psittacien des cavernes de l'île Rodrigue est une espèce nou- » velle voisine des *Loris*, mais participant cependant à quelques- » uns des caractères du groupe des Kakatoës. » Les réserves que je faisais relativement à la place zoologique que doit occuper cet oiseau se sont trouvées justifiées par la découverte de nouvelles pièces du squelette. J'ai reçu dernièrement de MM. Newton une mandibule supérieure complète (1) et un bec inférieur (2) qui proviennent évidemment du *Psittacus rodericanus*, et dont l'état de conservation laisse peu à désirer. Le bec supérieur, sur lequel l'articulation maxillo-frontale est complétement intacte, bien que présentant une certaine analogie de formes avec ce qui existe chez les *Loris*, s'en distingue par sa brièveté, par le développement du bord préhensile et par l'étendue des trous incisifs. Il offre quelques caractères qui le rapprochent des *Palæornis*.

Ainsi, lorsqu'on le compare au bec du *Palæornis Alexandri*, on voit que la voûte buccale a presque la même forme, mais que l'articulation palatine est plus profonde, le *septum nasale* est plus large; cependant, s'il n'y a pas une complète analogie, il y a au moins beaucoup de ressemblance de formes. Il en est de

(1) Voy. pl. 13, fig. 2, 2a, 2b.
(2) Voy. pl. 13, fig. 2c, 2d, 2e.

même pour la mandibule inférieure. La région mentonnière, qui, à l'état frais, est recouverte par l'étui corné du bec, est plus étendue, plus avancée et plus large que chez les *Palæornis;* une arête longitudinale mousse sépare en dessous sa portion médiane de ses parties latérales. Les branches maxillaires sont extrêmement élevées au niveau du sillon limitant en arrière le bec corné, puis elles s'abaissent graduellement vers la portion articulaire; la surface glénoïdale, destinée à recevoir l'os tympanique, est moins oblique que chez les *Eclectus* et les *Palæornis;* enfin, l'angle postérieur en est plus développé transversalement. Le cadre sublingual est beaucoup plus élargi en avant que chez les *Loris*, et se rapproche davantage de la forme que l'on remarque chez les *Palæornis*. Je ne m'étendrai pas davantage sur les particularités que présente ce bec, car j'ai déjà insisté longuement sur les différences de conformation qu'il offre dans les divers groupes naturels de la famille des Psittacides, et je me bornerai à renvoyer le lecteur à ce mémoire.

Les deux mandibules du Perroquet de Rodrigue suffisent parfaitement pour indiquer les affinités de cette espèce, et nous montrent que, bien que se rapprochant des *Lorinæ*, cet oiseau avait, avec les *Palæornis*, d'incontestables affinités. Aussi je proposerai d'établir pour lui, à côté de ces derniers, un petit groupe générique portant le nom de *Necropsittacus*.

Longueur totale de la mandibule supérieure...........	0,045
Largeur de l'articulation fronto-maxillaire.............	0,025
Hauteur de la mandibule (au niveau de l'articulation palatine)..	0,922
Largeur au niveau de l'articulation palatine...........	0,020
Longueur totale de la mandibule inférieure............	0,056
Largeur au niveau de l'articulation....................	0,046
Longueur de la surface mentonnière..................	0,022

Il est difficile de savoir si les petits oiseaux que Leguat compare aux Serins vivent encore à Rodrigue.

M. Ed. Newton n'a rencontré dans cette île que deux Passereaux qui, bien que ressemblant beaucoup à des espèces malgaches, en diffèrent assez pour être inscrits dans nos catalogues

sous des noms particuliers. L'une de ces espèces ou races particulières est un *Foudia* (1), l'autre un *Drymoica* (2), et ils se font tous deux remarquer par un chant fort agréable. Or, Leguat dit positivement que les petits oiseaux de son île ne chantaient pas. Il me paraît donc probable que ce n'était ni le *Foudia flavicans*, ni le *Drymoica rodericana*. L'introduction de ces oiseaux peut être de date récente, et j'incline à penser que les Passereaux observés par Leguat ont subi le même sort que les Solitaires et les Érythromaques.

Les Pintades n'existaient pas à Rodrigue à l'époque où Leguat nous a fait connaître avec tant d'exactitude les productions de cette île ; mais depuis, ces oiseaux y ont été introduits, et maintenant ils y vivent à l'état sauvage. Ainsi, le colonel Dawkins rapporte qu'on n'y trouve que des Perroquets et une Pintade (3). Mais on ignorait l'espèce à laquelle appartenait ce dernier oiseau. Les ossements que M. Newton a découverts me permettent de résoudre cette question : J'ai pu examiner presque toutes les pièces du squelette à l'exception de la tête, et je suis disposé à croire que c'est le *Numida mitrata* de l'Afrique centrale, et non le *N. tiarata*, qui maintenant vit dans l'île Rodrigue. C'est en effet une espèce de très-grande taille, à pattes longues et fortes, à sternum très-développé et dont la trachée ne se replie pas dans l'os furculaire, comme cela a lieu chez le *Numida cristata*, chez le *N. Verreauxii* et chez le *N. Pucherani*.

Longueur du tarso-métatarsien de la Pintade..........	0,083
— du tibia..................................	0,125
— du fémur..................................	0,092
— du bassin.................................	0,107
Largeur du bassin au niveau des cavités cotyloïdes......	0,042
Longueur du sternum..............................	0,124
— de l'humérus..............................	0,087

Enfin, pour terminer ce qui est relatif aux animaux terrestres

(1) *Foudia flavicans* (*Ibis*, 1865, p. 148).

(2) *Drymoica rodericanus* (*Ibis*, 1865, p. 150).

(3) Voy. *Proceed. Zool. Soc.*, part. 1, p. 31. — Voyez aussi d'Heguerty, *Soc. des sc. et belles-lettres de Nancy*, 1751. — Strickland, *Ann. and Mag. of nat. Hist.*, 1849, t. III, p. 138. — Ed. Newton, *Ibis*, 1865, p. 153.

dont on a trouvé des débris dans les cavernes de Rodrigue, je dois citer quelques ossements de Mammifères. J'y ai reconnu le Chat domestique, un très-jeune Porc, un Rat, non pas le Surmulot, mais le *Mus alexandrinus*, et de nombreuses Roussettes.

Leguat nous parle de ces dernières dans les termes suivants :

« Les Chauves-Souris volent de jour comme les autres oi-
» seaux ; elles sont de la grosseur d'un bon poulet, et ont chaque
» aile longue de près de deux pieds. Elles ne perchent pas, mais
» s'accrochent par les pieds aux branches des arbres, la tête
» pendant en bas, et comme leurs ailes sont aussi fournies de
» plusieurs crochets, elles ne tombent pas aisément quand on les
» a frappées, elles demeurent toujours attachées par quelque
» crochet. Quand on les voit d'un peu loin pendantes et enve-
» loppées de leurs ailes, on les prend plutôt pour des fruits que
» pour des oiseaux. Les Hollandais que j'ai connus à l'île Mau-
» rice en faisaient un mets précieux et les préféraient au gibier
» le plus délicat. Chacun a son goût ; pour nous, nous trouvions
» dans celui-ci je ne sais quoi qui ne nous accommodait pas, et
» comme nous avions beaucoup de choses que nous trouvions
» meilleures, nous ne mangions pas de ces vilaines bêtes. Elles
» portent leurs petits avec elles et ne les abandonnent que lors-
» qu'ils peuvent voler. Nous avons remarqué qu'elles en avaient
» toujours deux. »

Pingré, qui toucha à Rodrigue en 1761, lors de son voyage pour l'observation du passage de Vénus, nous donne aussi quelques détails sur les Roussettes. J'ai pu consulter son manuscrit à la bibliothèque Sainte-Geneviève. A la page 185 on y lit :

« Les Chauves-Souris sont mises par les naturalistes au nom-
» bre des Quadrupèdes ; celles que j'ai vues à Rodrigue étaient
» de la grosseur d'un Pigeon, mais plus longues. La tête ressem-
» ble assez à celle d'un Renard. Le poil est roux, plus foncé sur
» la tête et sur le cou que sur le reste du corps ; les ailes sont
» d'une couleur de gris foncé ; étendues ou déployées, elles peu-
» vent avoir chacune un pied ou un pied et demi d'envergure.
» Ces Chauves-Souris ressemblent d'ailleurs à nos Chauves-
» Souris européennes ; elles sont fort grosses. »

Ces animaux vivent encore, à ce que l'on m'a assuré, à Rodrigue, mais je n'ai pu avoir aucune indication sur l'espèce à laquelle ils appartiennent. Ce ne peut être le *Pteropus Edwardsii* de Madagascar, qui est beaucoup plus grand ; ce n'est pas le *Pteropus vulgaris* de l'île Maurice, dont on retrouve de nombreux ossements enfouis pêle-mêle avec ceux du Dronte et dont la taille est aussi beaucoup plus élevée. La Roussette de Rodrigue est d'une petite taille, et je suis disposé à croire que c'est le *P. rubricollis*, car ses os ont exactement les mêmes dimensions.

	Roussette de l'île Rodrigue.	Roussette de l'île Maurice.
Longueur de la mâchoire inférieure	0,038	
— de l'humérus	0,085	0,108
— du radius	0,115	9,147
— du fémur	0,046	
— du tibia	0,054	

Je ne parlerai que peu des Oiseaux de mer qui fréquentent les côtes de Rodrigue, car ce sont toujours les mêmes espèces qui vivent aujourd'hui et qui y vivaient il y a deux siècles. On y voit, comme du temps de Leguat, des Frégates, des Fous, des Phaétons, des Pétrels. La collection de M. E. Newton comprend un nombre très-considérable de débris du Paille-en-queue (*Phaeton candidus*), à l'aide desquels on pourrait reconstituer, à peu près complétement, une dizaine de squelettes ; nous savons que ces oiseaux sont encore très-abondants dans les mêmes parages, et Leguat nous les décrit avec beaucoup d'exactitude dans le passage suivant :

« Le Paille-en-queue, de la grosseur d'un Pigeon, est tout » blanc et a le bec court et fort. Il a une plume de la queue » longue d'un pied et demi, d'où il a pris son nom.

» Ces oiseaux nous faisaient une plaisante guerre, ou plutôt ils » faisaient la guerre à nos bonnets. Ils nous surprenaient par » derrière, et nous les enlevaient de dessus la tête ; et cela était » si fréquent et si importun, que nous étions obligez d'avoir tou- » jours des bâtons pour nous défendre d'eux. Nous les préve- » nions quelquefois, lorsque nous apercevions devant nous leur

» ombre, au moment qu'ils étaient prêts à faire leur coup.
» Nous n'avons jamais pu savoir de quel usage leur pouvaient
» être des bonnets, ni ce qu'ils ont fait de ceux qu'ils nous ont
» attrapez. »

A ces ossements de Phaétons sont mélangés de nombreux débris d'un *Procellaria* que je n'ai encore pu identifier, faute de matériaux de comparaison suffisants, et quelques os d'un Puffin, qui n'est probablement pas différent du *Puffinus aterrimus*.

Je n'ai reconnu parmi la masse d'ossements fossiles de Rodrigue qu'un seul fragment d'humérus de Frégate et un os tarso-métatarsien du Fou pêcheur (*Sula piscator*) (1). Ces oiseaux abondent cependant dans ces mers, et Leguat nous dit :

« Les Fous, les Frégates et les Paille-en-queue, et peut-être
» quelques autres oiseaux de mer qui ne vivent que de poisson,
» font pourtant leurs nids sur les arbres.... Les Fous viennent
» se reposer la nuit dans l'île, et les Frégates, qui sont plus
» grands et qu'on appelle ainsi parce qu'ils sont légers et admira-
» blement *bons voiliers*, les attendent tous les soirs au guet, sur
» la cime des arbres ; ils s'élèvent fort haut et fondent sur eux
» comme le Faucon sur sa proye, non pour les tuer, mais pour
» leur faire rendre gorge. Le Fou, frappé de cette manière par
» le Frégate, est obligé de rendre le poisson qu'il a dans le jabot,
» et le Frégate ne manque pas d'attraper ce poisson en l'air. Le
» Fou crie et fait souvent difficulté d'abandonner sa proye, mais
» le Frégate, plus hardi et plus vigoureux, se moque de ses cris,
» s'élève et s'élance de nouveau, jusqu'à ce qu'il l'ait contraint
» d'obéir.

» Le Frégate est noirâtre, de la grosseur d'un Canard ; les
» ailes extraordinairement étendues. C'est une espèce d'oiseau
» de proye, puisqu'il en a les griffes, et que son bec long d'un
» demi-pied est un peu crochu par le bout. Les vieux mâles ont
» une espèce de chair rouge comme une crête sous la gorge,
» comme en ont nos Coqs.

» Les Fous ont été nommés ainsi, parce qu'ils viennent se

(1) Voy. pl. 11, fig. 5.

» jeter inconsidérément sur les vaisseaux, et qu'ils s'y laissent » prendre innocemment. Leur simplicité est si grande, qu'ils » jugent d'autrui par eux-mêmes, et qu'ils ne prennent par les » hommes pour des animaux malfaisans. Ils ont le dos châtain, » et le ventre blanchâtre ; le bec pointu, long de quatre pouces, » fort gros vers la tête et un peu dentelez sur les côtez, les » jambes courtes, les pieds à peu près en pieds de Canard et » d'un jaune pâle. »

C'est en comparant la faune sédentaire telle qu'elle est aujourd'hui aux espèces que révèlent les ossements extraits du sol des cavernes, et que Leguat avait observés, qu'il est possible de constater qu'en moins de deux siècles des changements très-considérables se sont accomplis dans la composition de cette faune riche jadis, et aujourd'hui remarquablement pauvre. La végétation y a changé aussi le caractère, car les beaux arbres dont parle Leguat ont pour la plupart fait place à des broussailles. Mais ces modifications ne sont dues ni à une catastrophe géologique, ni à des phénomènes météorologiques particuliers, car le climat n'a pas varié. Les traditions locales attribuent la destruction des bois à de grands incendies allumés par l'homme, et c'est aussi l'influence soit directe, soit indirecte de celui-ci, qui me paraît avoir déterminé l'extinction des espèces animales dont je viens de parler. Leguat fut un des premiers qui abordèrent à Rodrigue ; les animaux aborigènes s'y multipliaient en paix ; ils n'avaient encore pour ennemis que les Rats, dont l'introduction, due aux navigateurs, était probablement récente, et les oiseaux étaient si peu craintifs, que souvent ils se laissaient prendre à la main. Aussi les matelots des navires en relâche à Rodrigue ne manquèrent jamais de leur faire une chasse active. Enfin l'œuvre de destruction commencée par les marins et par les Rongeurs que nos navires ont transportés partout, s'acheva, sans doute, lorsque les Européens eurent établi à Rodrigue une petite colonie d'esclaves nègres maigrement entretenus. Le climat de Rodrigue n'est pas devenu contraire à la propagation des espèces animales, puisque des oiseaux de basse-cour, des Pintades intro-

duites par les colons, s'y reproduisent bien, et vivent même à l'état sauvage.

La perturbation due à la présence de l'homme semble avoir suffi pour faire disparaître de la surface du globe la plupart des oiseaux sédentaires dont Rodrigue était probablement le dernier refuge. D'ailleurs l'homme a été la cause directe et indirecte de beaucoup d'autres phénomènes du même ordre, et l'influence qu'il a exercée sur la distribution géographique des espèces animales est plus considérable qu'on ne le suppose généralement.

§ 2.

FAUNE DE L'ÎLE MAURICE.

Dans des mémoires précédents, j'ai fait connaître quelques oiseaux de l'île Maurice qui appartiennent à des espèces éteintes, mais qui ont pu être restitués presque complétement, grâce aux découvertes faites il y a quelques années dans la mare aux Songes, devenue célèbre par le nombre des ossements du Dronte que l'on en a retirés.

Depuis la publication de mes recherches sur la Foulque et l'*Aphanapteryx*, M. Newton a bien voulu me faire parvenir d'autres pièces ostéologiques provenant du même gisement, et ajoutant à ce que nous savions de la faune ancienne de cette île.

Ces pièces appartiennent à quatre espèces différentes, dont deux n'ont plus aujourd'hui de représentants, tandis que les deux autres vivent encore dans la même région.

Les premières sont :

1° Le Perroquet déjà désigné sous le nom de *Psittacus mauritianus ;*

2° Un oiseau de proie jusqu'ici inconnu.

Les seconds sont :

1° Un Flamant;

2° Un Héron garzette (*Ardea Garzetta*).

Le bec du Perroquet de Maurice (*Psitt. mauritianus*, Owen), sur lequel j'ai déjà appelé d'une manière toute spéciale l'atten-

tion des naturalistes, indiquait un oiseau d'une taille considérable. Ces indications se trouvent confirmées par l'examen d'un tibia qui m'a été récemment envoyé par MM. Newton (1). Cet os est très-remarquable par sa taille; il dépasse en longueur celui des grandes espèces de Kakatoës, telles que le *Cacatua galerita* et le *C. erythrolophus;* il est plus grêle que chez ces derniers; il s'en distingue aussi par l'égalité relative des deux condyles inférieurs, qui ne s'observe pas dans les Perroquets que je viens de citer, où le condyle interne est plus large et rejeté en dedans. Chez les Aras, l'os de la jambe est plus court et plus massif que chez les Kakatoës, ce qui lui donne un aspect très-différent de celui que présente notre os fossile.

Ces Perroquets de grande taille auraient évidemment frappé l'attention des voyageurs; cependant aucun n'en parle. Ainsi Dubois, qui énumère les représentants de ce groupe qui vivaient à Maurice au XVIIIe siècle, attribue aux plus grands une taille un peu supérieure à celle d'un Pigeon, tandis que le *Psittacus mauritianus* devait se rapprocher par ses dimensions du Microglosse.

Le seul os que j'ai pu observer du Rapace de l'île Maurice est un tarso-métatarsien parfaitement conservé, qui me paraît provenir d'un Autour (2). Je l'ai comparé avec son analogue chez toutes les espèces de Madagascar et des Mascareignes, et je n'en ai trouvé aucun avec lequel il pût être identifié. Sa longueur et ses formes grêles, aussi bien que ses dimensions absolues, l'éloignent de tous les Faucons (*Falco minor,* Bonap., *Hypotriorchis Eleonoræ*, Gené, *H. concolor*, Temm., *Dissodectes zoniventris*, Peters, *Tinnunculus Newtoni*, Gurney, *T. punctatus*, Temm.), et des *Accipiter* aussi bien que des *Spizaetus* (*Spizaetus occidentalis*, Daudin, *Accipiter Franciscæ*, A. Smith, *A. madagascariensis*, Verreaux, *A. Lantzii*, Verreaux, *A. Moreli*, Pollen, *A. Brutus*, Pollen). Il ne peut appartenir à l'*Haliætus vociferoides*, qui est beaucoup plus grand et plus robuste. Chez le *Buteo brachypterus*, l'os du pied, bien qu'assez allongé, est plus trapu,

(1) Voy. pl. 15, fig. 1, 1a, 1b.
(2) Voy. pl. 15, fig. 2.

et surtout plus large dans sa partie supérieure ; au contraire, dans le Busard (*Circus macroscelis*, Newton, *C. Maillardi*, Verreaux), les tarses sont beaucoup plus longs et plus grêles. Notre os fossile ressemble beaucoup en plus grand à celui de l'*Astur palumbarius*, il semble provenir d'un oiseau de ce genre, et je regrette de n'avoir pas pu le comparer à celui de l'*Astur melanoleucus* du cap de Bonne-Espérance, qui semble s'en rapprocher par ses dimensions : de façon que, jusqu'à ce que cette comparaison ait pu être faite, je dois hésiter à considérer ce tarso-métatarsien comme nous indiquant une espèce d'oiseau de proie inconnue aujourd'hui dans cette partie du globe.

Les anciens voyageurs nous parlent bien des Rapaces de Maurice, mais souvent il est très-difficile de savoir à quelle espèce se rapportent ces descriptions incomplètes. Ainsi, en 1602, William van West-Zanen cite, dans son *Journal de voyage*, le Faucon (*Valken*) (1) ; Dubois nous parle de « Pappangues gros » comme des Chapons, faits au surplus comme des Aigles, empor- » tant les petits des Cochons et des Cabris » ; et plus loin il signale les « *Pieds jaunes*, de la taille et de la forme des Faucons, et les » Émerillons, qui, quoique petits, emportent les Poullets ». Ces Pappangues peuvent être le *Circus Maillardi*, ou l'oiseau dont je viens de décrire l'os du pied.

Longueur du tarso-métatarsien	0,080
Largeur de l'extrémité supérieure	0,011
Largeur de l'extrémité inférieure	0,013
Largeur minimum du corps de l'os	0,006

Le Flamant ne visite plus que rarement l'île Maurice, et cependant il y était autrefois très-commun, d'après le dire des voyageurs. Les fouilles de M. Clark ont fourni un assez bon nombre d'ossements provenant de ces oiseaux. M. Newton a pu aussi s'en procurer quelques-uns qu'il m'a communiqués, et je les ai comparés à ceux des diverses espèces du même genre. Ces débris appartiennent à une espèce plus grande que le *Phœnicopterus minor*, Geoffroy. Cette dernière se trouve dans le sud de

(1) Strickland, *The Dodo and its Kindred*, p. 14.

l'Afrique, à Madagascar, et s'abat parfois à Maurice, ainsi qu'on a pu le constater en 1870, où une bande d'une quinzaine d'individus a séjourné pendant quelques jours dans cette île. J'ai pu examiner, grâce à l'obligeance de M. J. Verreaux, l'un de ces Flamants, et reconnaître que c'était bien un *P. minor*, et qu'il différait sensiblement par sa taille de celui dont on a trouvé les restes fossiles. Je suis disposé à les rapporter, ainsi que l'a déjà fait Coquerel, au *Phœnicopterus erythræus*, qui vient aussi de l'Afrique australe ; mais la détermination des diverses espèces de Phœnicoptères de l'ancien continent présente tant de difficultés, surtout quand on ne peut se servir des caractères que fournit le bec, que je ne puis présenter cette détermination qu'avec beaucoup de réserves. Parmi ces fossiles, se trouve un tarso-métatarsien bien complet, ayant exactement les dimensions d'un os analogue provenant du *Phœnicopterus erythræus ;* mais d'autres métatarsiens sont beaucoup plus développés ; je n'en ai malheureusement que l'extrémité inférieure, qui est au moins égale à celle des plus grands Flamants ordinaires (*Phœnicopterus antiquorum*, Temminck) : aussi il est peut-être possible que ces deux espèces aient vécu ensemble, ou bien ne doit-on les considérer que comme des races d'un seul et même type spécifique. Nous savons déjà que la taille de l'espèce commune varie beaucoup ; peut-être le bec peut-il aussi subir certaines modifications.

Longueur d'un tarso-métatarsien fossile de Maurice.....	0,26
Largeur de l'extrémité supérieure....................	0,018
Largeur de l'extrémité inférieure....................	0,019
Largeur de l'extrémité inférieure d'un autre métatarse..	0,021
Largeur de l'extrémité inférieure d'un autre métatarse...	0,022

§ 3.

J'ai déjà eu l'occasion de dire que les îles Maurice, de la Réunion et Rodrigue, à l'époque où nos navigateurs y abordèrent pour la première fois, étaient en possession d'une faune spéciale très-remarquable par de grands oiseaux apténiens inconnus sur le reste du globe, des Tortues gigantesques, des Sauriens et beaucoup d'autres animaux terrestres qui ne pou-

vaient y être arrivés par mer et y vivaient en grand nombre. Cette population zoologique si riche, si variée, ne semble pas avoir pu naître sur des terres d'une étendue si restreinte, et des considérations sur lesquelles j'ai déjà insisté dans plusieurs circonstances m'ont déjà conduit à penser que ces îles doivent être considérées comme les restes d'un continent dont les habitants, avant de disparaître complétement de la surface du globe, auraient trouvé, sur les points culminants abaissés presque au niveau de la mer, un dernier refuge.

Or, d'après le caractère général de la faune aborigène des îles Mascareignes, on peut être assuré que ces terres présumées ne reliaient aucune de ces stations, soit avec Madagascar ou l'Afrique, soit avec l'Inde ou l'Australie, car on n'y voit aucun des animaux dépourvus d'ailes qui caractérisent les populations animales de ces contrées. La faune malgache est toute spéciale, mais elle avait cependant avec la faune néo-zélandaise et celle des autres parties de la région antarctique des points de ressemblance tels, qu'on ne peut hésiter à la classer parmi les faunes australes. Il est donc possible que jadis elle se soit étendue davantage au sud, et nous nous trouvons amenés à l'idée d'une grande terre existant jadis dans la partie de l'océan Antarctique, occupée aujourd'hui par les immenses bancs de plantes marines que l'on désigne sous le nom vulgaire de *Kelp*.

Dans l'état actuel de nos connaissances, on ne peut former que des conjectures très-vagues relativement à l'ensemble de la faune, dont la population animale des îles Mascareignes nous a offert un échantillon ; mais il est à espérer que, lorsque les voyageurs naturalistes auront exploré les marécages, les cavernes et les terrains meubles des îles Crozet, de Kerguelen, des îles Saint-Paul, et aussi de quelques autres points de la même région, ils y découvriront des débris fossiles analogues à ceux trouvés à l'île Rodrigue ou à Maurice, et qu'à l'aide de ces restes on pourra reconstituer plus complétement la population éteinte de cette région, et apprécier ses relations avec la faune néo-zélandaise, dont elle n'était peut-être qu'une branche.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 11.

Fig. 1. Tarso-métatarsien de l'*Erythromachus Leguati*, vu par sa face antérieure et représenté de grandeur naturelle, ainsi que les figures suivantes.

Fig. 1a. Le même, vu par sa face interne.

Fig. 1b. Face externe du même.

Fig. 1c. Face postérieure du même.

Fig. 1d. Extrémité articulaire inférieure.

Fig. 1e. Extrémité articulaire inférieure.

Fig. 2. Tibia du *Strix murivora*, vu par sa face antérieure.

Fig. 2a. Extrémité articulaire inférieure.

Fig. 2b. Tarso-métatarsien de la même espèce.

Fig. 2c. Face postérieure du même.

Fig. 2d. Extrémité articulaire inférieure.

Fig. 2e. Extrémité articulaire supérieure.

Fig. 3. Tibia d'une autre espèce de Hibou.

Fig. 3a. Un autre tibia de la même espèce.

Fig. 3b. Extrémité articulaire inférieure vue en dessous.

Fig. 4. Métacarpien provenant de la même espèce.

Fig. 5. Tarso-métatarsien d'un Fou (*Sula piscator ?*), vu par sa face antérieure.

Fig. 5a. Face postérieure du même os.

Fig. 5b. Face interne du même os.

Fig. 5c. Extrémité articulaire inférieure.

PLANCHE 12.

Fig. 1. Sternum du *Columba rodericana*, vu de côté et représenté de grandeur naturelle.

Fig. 1a. Le même os vu par sa face supérieure.

Fig. 1b. Face inférieure du même os.

Fig. 1c. Portion antérieure du sternum montrant les rainures articulaires coracoïdiennes.

Fig. 2. Tarso-métatarsien du *Turtur picturatus*, vu par sa face antérieure et représenté de grandeur naturelle.

Fig. 2a. Le même os grossi.

Fig. 2b. Le même os vu par sa face postérieure et de grandeur naturelle.

Fig. 2c. Le même, grossi.

Fig. 2d. Face interne du même os.

Fig. 2e. Extrémité articulaire supérieure.

Fig. 2f. Extrémité articulaire inférieure.

Fig. 3. Portion du crâne de l'*Erythromachus Leguati*, vu par sa face postérieure et vu de grandeur naturelle.

Fig. 3a. Portion crânienne vue de côté.

Fig. 3b. La même, vue en dessous.

Fig. 4. Sternum de l'*Erythromachus Leguati*, vu par sa face inférieure et représenté de grandeur naturelle.

Fig. 4a. Le même os vu de côté.

Fig. 4b. Face supérieure du même os.

Fig. 4c. Portion articulaire antérieure montrant la disposition des rainures coracoïdiennes.

PLANCHE 13.

Fig. 1. Sternum du *Palæornis exsul*, A. Newton, vu de côté et représenté de grandeur naturelle, ainsi que les figures suivantes.

Fig. 1a. Face inférieure du même os.

Fig. 1b. Face supérieure du même os.

Fig. 1c. Mandibule inférieure de la même espèce.

Fig. 2. Mandibule supérieure du *Necropsittacus rodericanus* vue de côté.

Fig. 2a. La même, montrant sa face supérieure.

Fig. 2b. La même, vue en dessous.

Fig. 2c. Mandibule inférieure de la même espèce, vue de côté.

Fig. 2d. La même, vue en dessous.

Fig. 2e. La même, vue en dessus.

PLANCHE 14.

Fig. 1. Tête osseuse de l'*Ardea megacephala*, représentée de grandeur naturelle, ainsi que les figures suivantes.

Fig. 2. Tête vue par sa face supérieure.

Fig. 3. Tarso-métatarsien vu par sa face antérieure.

Fig. 4. Face postérieure du même.

Fig. 5. Extrémité articulaire supérieure.

Fig. 6. Extrémité articulaire inférieure.

Fig. 7. Tibia vu par sa face antérieure.

Fig. 8. Extrémité articulaire inférieure.

Fig. 9. Fémur vu par sa face antérieure.

Fig. 10. Extrémité articulaire inférieure.

Fig. 11. Extrémité articulaire supérieure.

Fig. 12. Humérus vu par sa face antérieure.

Fig. 13. Métacarpien vu par sa face antérieure.

Fig. 14. Sternum et coracoïdiens vus par leur face inférieure.

PLANCHE 15.

Fig. 1. Tibia du *Psittacus mauritianus*, vu par sa face antérieure et représenté de grandeur naturelle, ainsi que les figures suivantes.

Fig. 1a. Le même os montrant sa face postérieure.

Fig. 1^{b}. Extrémité articulaire inférieure.

Fig. 2. Tarso-métatarsien d'un *Astur* dont l'espèce semble avoir aujourd'hui disparu. (Cet os est vu par sa face antérieure.)

Fig. 2^{a}. Face postérieure du même os.

Fig. 2^{b}. Face interne du même os.

Fig 2^{c}. Face externe du même os.

Fig. 2^{d}. Extrémité articulaire supérieure.

Fig. 2^{c}. Extrémité articulaire inférieure.

Fig. 3. Tibia du Héron garzette (*Ardea Garzetta*, Linn.), vu par sa face antérieure.

Fig. 3a. Face postérieure du même os.

Fig. 3^{b}. Extrémité articulaire inférieure.

DEUX

NOTES SUR QUELQUES SAURIENS DE L'AMÉRIQUE TROPICALE,

Par M. F. Bocourt.

Le Muséum vient de recevoir de Veragua (Amér. centrale) un Iguanien pleurodonte qui, par ses formes élancées, sa tête courte, large et à profil arqué, offre les plus grandes affinités avec l'*Enyalus laticeps*, Guichenot (1) (voy. Castelnau et Deville, *Expl. scient. Amér. du Sud*, 1855, p. 20, pl. V et VI). Mais, par d'autres caractères secondaires, il se rapproche également d'un Iguanien acrodonte, originaire de l'Australie, connu sous le nom d'*Istiurus Lesueurii* (*Lophura Lesueurii*, Gray). Il est, comme lui, couvert d'écailles hétérogènes ; sa queue est comprimée et entourée de verticilles d'écailles plus grandes que les autres, également espacés. Malgré ces dernières particularités, cet Iguanien doit prendre rang parmi les Enyales, dont il a la physionomie et la conformation générale.

Enyalus heterolepis, nov. spec.

Caractères. — Tête courte et large, revêtue d'écailles très-saillantes et de petites dimensions. Ouverture auriculaire grande et ovale. Narines latérales, s'ouvrant dans une plaque située plus près de l'orbite que du bout du museau. Pas d'écaille rostrale, mais chacune des lèvres garnie de douze paires de lames rectangulaires. Peau de la gorge formant un pli longitudinal, derrière lequel il y a un pli transversal mieux marqué. Dos surmonté d'une crête peu élevée, qui se continue sur la queue en une double dentelure fort basse. Écailles supérieures et latérales de toutes les parties du corps saillantes, hétérogènes et en grande partie carénées ; celles du ventre quadrilatérales, un peu plus grandes et sur-

(1) Cette espèce, comme le fait supposer M. Aug. Duméril (*Arch. Mus.*, t. VIII, 1856, p. 528), pourrait bien avoir été décrite et figurée par Spix sous le nom de *Lophyrus margaritaceus* (*Lacertæ Brasil.*, p. 10, pl. 12, fig. 1).

montées d'une carène. Membres postérieurs bien développés ; scutelles sous-digitales épaisses et denticulées. Des dents palatines ; les maxillaires antérieures simples, les latérales comprimées et à sommet tricuspide. Langue large, épaisse et à peine divisée. Trois ou quatre pores sous chacune des cuisses.

On peut facilement distinguer l'*Enyalus heterolepis* de ses congénères par les écailles de dimensions et de formes différentes dont il est revêtu : les unes, assez grandes, tuberculeuses et triédriques, se trouvent symétriquement mélangées avec d'autres plus nombreuses et carénées ; les plus grandes forment de chaque côté de la crête dorsale deux rangées longitudinales, tandis que sur les flancs elles sont disposées irrégulièrement par petites séries verticales ; sur les membres, elles offrent une disposition transversale. La queue est surmontée d'une double carène, et présente des verticilles complets d'écailles carénées, qui sont séparés les uns des autres par quatre ou cinq rangées de scutelles plus petites, et qui la font ressembler à celle de l'Istiure de Lesueur, ou mieux encore à celle du *Cyclura carinata,* Harlan. La gorge est garnie d'écailles quadrilatérales, un peu plus grandes sur la ligne médio-longitudinale ; toutes sont épaisses et surmontées d'une carène, excepté quelques-unes placées derrière la mentonnière, sur chacune des branches sous-maxillaires. Quant à la présence des pores fémoraux et des dentelures sous-digitales, ces particularités se présentent également sur l'*Enyalus laticeps.*

Longueur totale	0,310
Longueur de la tête, prise du bout du museau au bord antérieur du tympan	0,030
Largeur entre les deux bords sourciliers	0,021
Longueur du corps, du menton à l'anus	0,138
Longueur de la queue	0,172
Hauteur de la crête dorsale au-dessus du cou	0,003 $\frac{1}{2}$
Longueur du tibia	0,039
Longueur du pied, du talon à l'extrémité du doigt le plus long	0,045

Coloration. — Teinte générale d'un brun clair mélangé de verdâtre ; sur le tronc et les membres, une marbrure plus foncée affectant la forme de petits anneaux. Une tache noire sous la gorge, placée en avant du pli transversal ; les autres parties inférieures sont d'un blanc jaunâtre.

Le Muséum a reçu également de Veragua l'*Anolis Fraseri,* Günther, dont le type est originaire de l'Equador, et qui manquait dans les collections erpétologiques de cet établissement.

SCELOPORUS CUPREUS, nov. spec.

Petite espèce à membres postérieurs médiocrement développés. Plaques sus-céphaliques carénées. Squames frontales divisées longitudinalement. Arètes anguleuses du museau garnies chacune de deux écailles. Scutelles sus-oculaires dilatées en travers. Bord antérieur de l'oreille muni d'écailles granuleuses. Squames dorsales rhomboïdales, carénées et non échancrées; dix de ces écailles égalent la longueur de la tête. Squames des flancs en losange, d'un tiers moins grandes et à carène obliquement dirigée vers le haut; celles du ventre lisses, ayant les mêmes dimensions. Queue revêtue de squames à peu près égales à celles du dos. Douze ou treize pores sous chacune des cuisses. Chez les mâles, des plaques sexuelles et région abdominale ne présentant pas de taches latérales bleues.

Cette espèce ressemble un peu au *Scel. humeralis*, mais on le distingue par différents caractères que nous venons d'indiquer. Elle habite comme e dernier Oaxaca.

AMEIVA EDRACANTHA, nov. spec.

Caractères. — Tête forte et à museau relativement court. Membres médiocrement développés. Une seule plaque fronto-pariétale. Huit séries longitudinales de squames abdominales. Écussons gulaires et collaires de moyenne dimension. Écailles préanales latérales épineuses. Sept lignes longitudinales jaunes parcourent le tronc; l'intervalle compris entre la deuxième et la troisième de chaque côté est teinté de noir; des traits de cette couleur traversent le dos et les flancs.

Description. — Narines percées entre deux plaques, sur le bord postérieur de la naso-rostrale; plaque post-naso-rostrale grande et subquadrilatérale. Écailles du demi-cercle sous-orbitaire disposées ainsi: l'antérieure ou préoculaire, de médiocre grandeur, repose sur le bord supérieur de la deuxième; celle-ci, à peine plus grande, est inférieurement en contact avec la quatrième et la cinquième sus-labiale; la troisième, étroite et allongée, forme le contour inférieur de l'orbite; le quatrième, hexagonale, ne présente pas de carène; enfin le demi-cercle se termine en arrière par une double série de scutelles lisses et beaucoup plus petites. Œil petit et surface longitudinale de la joue assez grande. Sur chacune des lèvres cinq paires de lames, les inférieures, plus allongées, s'étendent davantage en arrière; trois squames

sus-oculaires; six scutelles sourcilières, la troisième égale en longueur, les deux premières réunies; frontale proportionnellement large; une seule fronto-pariétale (1); trois occipitales, offrant une assez grande surface longitudinale, et postérieurement entourées de petites scutelles polygonales, semblables à celles des tempes. Squames dorsales d'un tiers moins petites que celles des autres espèces connues; écailles gulaires disposées à peu près comme chez l'*Am. surinamensis* (*Am. vulgaris* Licht.), mais un peu plus grandes. On voit en avant du pli antéro-pectoral deux ou trois rangées transversales de lames de moitié moins grandes que les plaques de la poitrine; squames abdominales sur huit rangs longitudinaux, les deux médians se continuant jusqu'à la plaque préanale, qui est ovale et entourée de petites scutelles; sur chacun des côtés de cette région, il y a six ou sept squames spiniformes. Bras et avant-bras avec une double rangée de squamelles, derrière le coude il n'y en a qu'une seule; écailles fémorales inférieures disposées sur trois rangs; plaques tibiales beaucoup plus grandes, formant deux séries longitudinales, celles du rang externe au nombre de cinq, très-dilatées en travers. Queue tétragone à la naissance, arrondie ensuite, très-effilée à l'extrémité et recouverte d'écailles carénées, excepté dans son premier tiers inférieur. Longueur du tibia dépassant à peine l'espace compris entre le bout du museau et le bord postérieur de la plaque fronto-pariétale. Douze ou treize pores sous chacune des cuisses.

Longueur totale	0,215
Longueur de la tête, du bout du nez au bord postérieur de la plaque occipitale	0,018
Longueur de la tête en dessous, du menton au pli antéro-pectoral	0,027
Du pli antéro-pectoral à l'anus	0,053
Longueur de la queue	0,135
Longueur du tibia	0,015

Coloration. — Sur un fond vert-olive se détachent cinq lignes longitudinales jaunes: celle du milieu prend naissance à l'occiput et se termine avant les reins; la deuxième et la troisième parcourent le cou et le tronc; enfin, celle des flancs est peu distincte et souvent interrompue. En travers de ces lignes, sur le dos et sur les côtés, il y a des traits d'un brun foncé; des points de même couleur se voient sur les membres et sur la queue. Tête en dessus d'un brun clair. Régions inférieures jaune de Naples.

(1) Peut-être par anomalie.

Cette nouvelle espèce offre par la coloration quelque ressemblance avec l'*Am. undulata*, mais elle est franchement caractérisée : par sa tête forte et à museau relativement court ; par la brièveté relative de ses membres postérieurs ; par les scutelles dorsales moins petites que celles de ses congénères ; et enfin par les écailles épineuses qui garnissent chacun des côtés de la région préanale.

L'*Am. edracantha*, étiqueté dans les collections du Muséum comme provenant du Mexique, a été recueilli par M. le docteur Dubois pendant un voyage sur les côtes occidentales des deux Amériques.

RECHERCHES SUR LES BRUITS
ET LES SONS EXPRESSIFS
QUE FONT ENTENDRE LES POISSONS D'EUROPE
et sur
LES ORGANES PRODUCTEURS DE CES PHÉNOMÈNES ACOUSTIQUES
ainsi que sur
LES APPAREILS DE L'AUDITION DE PLUSIEURS DE CES ANIMAUX

Par M. DUFOSSÉ (1).

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

CLASSIFICATION DES BRUITS ET DES SONS PRODUITS PAR LES POISSONS D'EUROPE.

§ 1.

Pour échapper à la confusion qui a régné jusqu'à ce jour dans la science au sujet de phénomènes acoustiques que font entendre les Poissons, il est indispensable de les partager en deux groupes primordiaux, que j'appellerai catégories.

(1) Note de toutes les communications et des deux rapports faits à l'Académie des sciences sur le présent Mémoire :

Voyez : Compte rendu de la séance du 15 février 1858 : *Des divers phénomènes physiologiques nommés voix des Poissons, ou de l'ichthyopsophose.* — Compte rendu de la séance du 29 mars 1858 : *Rapport sur un mémoire de M. Dufossé relatif à la voix des Poissons* (MM. Valenciennes, Coste, Cl. Bernard, Duméril, *rapporteur*). — Compte rendu séance du 6 décembre 1858, même titre que ci-dessus. Extrait fait par un sous-secrétaire de l'Académie. — Compte rendu séance du 17 février 1862, même titre que ci-dessus, troisième communication. — Compte rendu séance du 14 janvier 1864, même titre, quatrième communication. — Compte rendu séance du 30 avril 1866, même titre que ci-dessus. — Compte rendu séance du 2 juin 1872, *Sur les bruits et les sons expressifs que font entendre les Poissons.* — Compte rendu séance du 4 novembre 1872, *Rapport* sur un mémoire de M. le docteur Dufossé, intitulé : *Sur les bruits et les sons expressifs que font entendre les Poissons*, etc., etc.

Je range dans la première catégorie les bruits divers et très-nombreux qu'une foule de Poissons produisent dans la circonstance si commune où les pêcheurs, après avoir tiré ces animaux de leurs filets, les laissent dans leurs corbeilles hors de l'eau, épuiser d'abord leur vigueur physiologique, puis bientôt se débattre en proie à divers degrés de l'asphyxie. Bien que ces phénomènes acoustiques, à raison de leurs variétés multiples, ne se prêtent à aucune définition générale et précise, je tenterai d'énoncer en peu de mots ce que le plus grand nombre d'entre eux a de commun.

Ils sont accidentels, passagers, pour la plupart évidemment involontaires, souvent convulsifs, produits tantôt par une partie de l'organisme, tantôt par une autre partie, ou bien ils sont nécessairement liés à l'exécution d'un acte fonctionnel inexpressif; enfin on ne peut leur trouver aucun rapport avec l'intention de l'animal.

Les plus fréquents de ces bruits sont ceux que les Poissons engendrent en imprimant des mouvements outrés, insolites aux différentes pièces osseuses ou cartilagineuses de leurs mâchoires et de leurs appareils operculaires. Les Barbeaux, les *Cobitis*, les Meuniers, les Carpes et beaucoup d'autres Cyprinoïdes, des Dactyloptères, des Trigles, etc., sont dans ce cas.

D'autres bruits résultent du choc fortuit ou du rude frottement des pointes, des aspérités, qui souvent hérissent le crâne ou la tête entière, contre les rugosités de la ceinture humérale ou des os des nageoires pectorales, ou du froissement des appendices de ces derniers sur les écailles voisines.

D'autres encore proviennent des distorsions que les contorsions violentes faites par les Poissons infligent aux articulations profondes de la tête et à quelques-unes de la colonne vertébrale.

Les Mandoles nous offre un exemple des bruits de cette dernière sorte.

D'autres bruits encore doivent être attribués à des déplacements subits des pièces osseuses articulaires, pouvant jouer librement dans leurs attaches aponévrotiques et dans leurs cavités articulaires. Tel est le bruit que produit la brusque sortie d'un

petit os en forme de chevron, contenu normalement entre les angles postérieurs des deux os préoperculaires, et articulé lâchement avec chacun d'eux chez l'Hippocampe à museau court.

Attiré brusquement en dehors des préoperculaires, cet os saute plutôt qu'il ne glisse dans ses articulations, et produit un choc qui engendre un son analogue à celui d'un coup de fouet.

Ce bruit rappelle celui du claquement causé par la rentrée subite des tendons dans leurs gouttières osseuses, à la suite d'un déplacement anormal des tendons des muscles des pieds ou des jambes opérés volontairement chez l'homme.

Enfin les Tanches, les Carpes, les Loches, et un grand nombre d'autres Poissons ayant des lèvres longues, épaisses et enduites d'épaisses mucosités, engendrent, en les écartant brusquement pour ouvrir la bouche, un bruit qui doit être mis au nombre de ceux que je décris ici. Le bruit que font ainsi les Tanches est assez fort, et quelquefois ces animaux le répètent si fréquemment, qu'il devient comparable au coassement des Grenouilles ; mais cette circonstance n'en change pas le caractère.

Je viens de nommer plusieurs Poissons, tels que les Barbeaux, les Loches, les Dactyloptères, les Hippocampes, qui, en outre des *bruits irréguliers* que je leur ai attribués, produisent encore, soit des *bruits expressifs réguliers*, soit même des *sons commensurables*. Ce mélange, chez le même individu, de sons irréguliers grossiers et insignifiants et de sons expressifs, a été la cause la plus fréquente des erreurs commises par les auteurs mes devanciers. Aussi j'ai pensé qu'il était nécessaire de décrire avec détail les plus communs des bruits de la première catégorie, pour mettre les investigateurs en garde contre certaines méprises ; mais il serait superflu d'insister ici pour faire connaître tous ceux que j'ai observés, et conséquemment je n'en dirais pas davantage à ce sujet.

Je donnerai désormais le nom de *phénomènes acoustiques irréguliers* aux manifestations sonores de la première catégorie.

Je place dans la seconde catégorie les bruits et les sons qui, bien mieux que ceux de la première, méritent l'attention des physiologistes. On peut les définir par les propriétés suivantes :

ils sont volontaires, constants, toujours formés par les mêmes organes; se reproduisent dans des circonstances analogues; peuvent servir à caractériser l'espèce, et sont de toute évidence intentionnels.

Dorénavant, je désignerai les bruits et les sons de cette catégorie par la dénomination de *phénomènes acoustiques réguliers.*

Cette catégorie, comprenant tous les bruits et les sons que j'aurais à examiner sous plusieurs rapports et principalement au point de vue physiologique, il m'importe, pour faciliter l'étude, d'en former plusieurs groupes, en me laissant guider par leur nature, par leurs propriétés physiques et physiologiques. Je partage donc tous les phénomènes acoustiques de cette seconde catégorie en deux groupes ou sections.

Je réunis dans la première section tous les bruits expressifs ou sons incommensurables expressifs.

Tous ces bruits n'étant pas engendrés par le même mécanisme, il devient nécessaire d'établir deux groupes secondaires; je les nommerai *divisions.*

La première de ces divisions contient tous les bruits expressifs de stridulation, et ne renferme pour les Poissons d'Europe qu'une seule subdivision, celle de la stridulation ayant pour cause le frottement d'organes odontoïdes.

Cette subdivision enfin comporte deux modes :

A. *Bruits de stridulation par frottement des os pharyngiens.*

B. *Bruits de stridulation par frottement de productions éburnées intermaxillaires.*

§ 2.

A. — Bruits de stridulation par frottement des os pharyngiens.

Les bruits de cet ordre ont pour caractères acoustiques d'être composés d'émissions sonores, claires, courtes, stridentes, rudes, sans souplesse, sans moelleux aucun, et de commencer et de finir brusquement sans traîner.

Ces bruits sont produits généralement par le frottement de la

surface inférieure, hérissée de dents, des os pharyngiens supérieurs contre la surface supérieure, également couverte de dents, des bouts antérieurs des os pharyngiens inférieurs.

J'ai choisi pour type des bruits dont il s'agit ici ceux que le Saurel (*Scomber brachyurus*, Lin.) a la faculté de former.

Ce Poisson, l'un des plus communs dans les eaux du littoral de la France, qui est connu dans les halles de Paris sous le nom de *Maquereau bâtard,* et sous celui de *Séverau* sur les côtes de l'ancienne Provence, que Cuvier et Valenciennes ont nommé *Trachurus*, et que le dernier de ces auteurs a compris dans la première subdivision de ce genre, n'a pourtant été cité par aucun naturaliste comme possédant la faculté que je signale en ce moment aux ichthyologistes.

Je le recommande aux investigations pour plusieurs motifs, et particulièrement parce qu'il peut demeurer plus de dix minutes dans l'air atmosphérique sans paraître souffrir de cette privation de son habitat. J'ai même vu, dans des journées pluvieuses, des sujets qui supportaient bien cette privation pendant seize ou dix-sept minutes.

Les mâles et les femelles de cette espèce de Poisson sont également bruyants; ils frayent dans le temps le plus chaud de l'été, généralement en juin et juillet.

Considérations anatomiques (1). — L'appareil hyoïdien de l'espèce de Saurel ci-dessus déterminée est plus court, plus ramassé sur lui-même que celui de beaucoup d'autres Scombéroïdes, que celui des Maquereaux par exemple; il en résulte que les différentes parties de cet appareil sont plus rapprochées les unes des autres; que, dans l'état de repos, les os pharyngiens supérieurs sont presque en contact avec les os pharyngiens inférieurs, ou au moins à une très-petite distance au-dessus de ces derniers os; que les os supérieurs correspondent aux inférieurs dans la plus grande partie de leur étendue; que

(1) Toutes les descriptions anatomiques qui sont dans ce mémoire supposent le Poisson placé comme il l'est en nageant.

la pointe antérieure seulement de ces os inférieurs reste en avant des os supérieurs, et que quelques portions des surfaces internes, rugueuses et munies de dents, des os cérato-branchiaux et hypo-branchiaux (Owen, Milne Edwards) du cinquième segment hyoïdien, ou autrement dit des quatrièmes arceaux branchiaux, sont bien rapprochées, durant l'occlusion de la bouche, des os pharyngiens supérieurs.

J'ai compté constamment chez tous les jeunes Saurels que j'ai examinés six os pharyngiens supérieurs, trois de chaque côté. C'est du reste le nombre le plus commun de disques odontoïdes qu'on trouve chez les Poissons osseux.

Dans les Saurels, le plus antérieur de ces os est le plus petit ; c'est un disque à surface piriforme, à grand axe transversal, qui est adhérent au deuxième arc branchial.

En arrière de cet os, on en rencontre un autre qui est nettement séparé ; c'est aussi une sorte de disque allongé d'avant en arrière avec quatre angles mousses ; il tient plus particulièrement au troisième arc branchial, mais il s'appuie aussi sur le deuxième arc. Son bord postérieur s'unit par engrenages au troisième os pharyngien ; celui-ci est encore un disque ovoïde plus étroit que le précédent, surtout en arrière ; il a quelque rapport avec le quatrième arc branchial. Chez les vieux Saurels, qui sont si rares sur les marchés de Marseille, j'ai vu ces deux derniers os plus solidement réunis, mais pourtant encore distincts. Tous ces os ont leur surface inférieure plus ou moins convexe et couverte de dents très-serrées les unes contre les autres. Un très-grand nombre sont courbées en crochet, les autres sont droites ; on n'y remarque aucune production piliforme ; en un mot, leur face entière est aussi dure que le sont les dents elles-mêmes, qui, sous le rapport de la dureté, ne le cèdent pas aux dents implantées dans les os intermaxillaires.

Les deux os pharyngiens inférieurs rapprochés l'un de l'autre dans leur position naturelle, et vus par leur face supérieure, ont l'aspect d'un triangle isocèle dont on aurait prolongé les côtés égaux au delà du troisième côté. Chacun de ces os a une forme allongée ; les deux tiers antérieurs de son étendue sont dépri-

més, élargis en triangle, et terminés par une longue pointe en avant; son tiers postérieur est cylindrique. La surface de la partie antérieure élargie est légèrement concave, et peut par conséquent emboîter plus exactement la convexité des os pharyngiens supérieurs, quand ces os viennent à être en contact; elle est de plus hérissée de dents très-rapprochées les unes des autres, qui sont pour la forme et la dureté semblables à celles des os pharyngiens supérieurs. Entre elles, ni nulle part ailleurs sur cette surface, il n'y a de production ciliforme ou fongueuse.

Les arcs branchiaux des Saurels diffèrent aussi de ceux de beaucoup de Scombéroïdes par la nature de leur surface interne. La membrane muqueuse qui revêt cette face chez les Saurels n'offre aucune production mollasse, cartilagineuse, ni ciliforme; elle est encroûtée presque partout de plaques calcaires, et porte des organes dentiformes.

Ceux-ci sont, les uns simplement coniques, d'autres comprimés d'avant en arrière et triangulaires, d'autres encore ont la forme d'une crête de coq; de tous les points de leur surface s'élèvent des pointes ou des crochets inclinés tous dans le même sens. Ces organes et leurs appendices ont la dureté de l'émail dentaire; à l'exception du premier arc branchial, qui n'a qu'une rangée de ces corps odontoïdes, tous les arcs branchiaux en ont deux, une sur chaque bord de leur surface interne.

Parmi les muscles de l'appareil hyoïdien, j'indiquerai d'abord, au nombre des organes moteurs des os pharyngiens supérieurs, les muscles élévateurs, les abaisseurs, par suite du mouvement de bascule [Duvernoy (1), Cuvier (2)], et les rétracteurs (de tous les auteurs), comme présentant tous des dimensions relativement assez grandes; et je mentionnerai, au nombre des moteurs des os pharyngiens inférieurs, les muscles élévateurs, le muscle adducteur impair, le protracteur ou l'hyo-pharyngien [Duver-

(1) Voy. Duvernoy, 2e édition des *Leçons d'anatomie comparée* de Cuvier, t. VII, p. 281, 282.

(2) Voy. *Histoire naturelle des Poissons*, par Cuvier et Valenciennes. MYOLOGIE : *Rubans internes des muscles, des arcs branchiaux et des os pharyngiens supérieurs*, p. 411; et les *transverses supérieurs* (n° 32, p. 413).

noy (1) et J. F. Meckel (2)], qui sont tous aussi comparativement des muscles plus puissants que ceux qui remplissent les mêmes fonctions chez un grand nombre d'autres Scombéroïdes.

J'ai examiné avec soin les oreilles des Saurels, et n'y ai trouvé que peu de particularités notables. Pourtant je signalerai : 1° le volume comparativement grand des otolithes sacculaires et cysticulaires (Bréchet); 2° le gros volume des nerfs qui s'épanouissent sur ces otolithes ; 3° le volume de l'urticule et de l'otolithe qu'il contient ; 4° et enfin les fortes dimensions des nerfs qui se rendent aux trois ampoules et à l'utricule.

Considérations physiologiques. — Il m'est arrivé maintes fois, sans tirer les Saurels de l'eau de mer, de les faire passer du filet des pêcheurs dans un baquet de métal rempli du même liquide, et de les conserver ainsi vivants et vigoureux pendant plus de six heures, en ayant soin de renouveler cette eau par un courant continu.

Ces Poissons s'agitaient durant quelques minutes, mais ils reprenaient bientôt leurs allures habituelles, et se mettaient ordinairement à tourner en côtoyant les parois du baquet sans paraître nullement inquiets de ma présence.

J'ai suivi des yeux beaucoup de Saurels placés dans les conditions que je viens d'indiquer, tant qu'ils ont pu y rester sans présenter de symptômes de l'affaiblissement de leur force, et j'ai ausculté à de courts intervalles les parois du baquet au moyen d'un stéthoscope courbe : je me suis assuré ainsi qu'ils peuvent passer tout ce temps en pleine quiétude sans émettre le moindre bruit.

En reproduisant autant que possible quelques-unes des circonstances de la vie qu'ils mènent au sein des eaux, j'ai soumis à bien des épreuves des Saurels dans le but de les exciter à sortir du repos silencieux dans lequel je viens de les montrer. Les

(1) Voy. Duvernoy, *op. cit.*, p. 284.

(2) Voy. J. F. Meckel, *Anatomie comparée*, trad. par Reister et Sanson, t. VII, p. 341, alinéa n° 3.

moyens d'expérimentation qui ont le mieux réussi se ressemblent trop pour que je donne des détails sur plusieurs d'entre eux. Je n'en décrirai qu'un seul.

A l'aide d'une pince à disséquer, j'ai saisi successivement pendant qu'ils nageaient paisiblement plusieurs de ces animaux par un de leurs appendices natatoires; tous se sont mis immédiatement à faire en avant des élans de plus en plus violents jusqu'à ce que j'aie lâché prise ou qu'ils aient laissé entre les mors de l'instrument les parties que j'y avais serrées; puis ils ont continué à nager sans avoir fait entendre le son le plus léger. Il n'en a pas été de même quand, au lieu de les saisir par une de leurs nageoires, je les ai pris par le corps, ne fût-ce que tout à fait en arrière; alors ils ont semblé être très-effarouchés, ont plus ou moins vite cessé toute tentative de fuite, et ont commencé à produire des sons continus ou intermittents pendant quelques instants. J'ai fréquemment répété ces deux dernières expériences sur les mêmes sujets et tant qu'ils ont conservé leur vigueur normale. J'ai eu beau entraver leurs mouvements de progression en pinçant l'une de leurs nageoires, ils sont restés silencieux; mais dès que j'ai arrêté ce mouvement en les tenant par le corps, ils ont recommencé à bruire.

J'ai examiné attentivement des Saurels qui étaient depuis plusieurs heures entièrement plongés dans l'eau, et j'ai constaté nombre de fois que, dans ce cas, ils ne rejettent pendant qu'ils émettent des bruits aucune bulle de gaz, soit par la bouche, soit par aucune autre ouverture naturelle, et ne viennent pas à la surface de l'eau avaler la moindre quantité d'air. Quand on les a laissés se débattre hors de l'eau, avant de les mettre dans le vase à expérience, ils rendent quelquefois pendant qu'ils sont en train de bruire, sous forme de bulles, l'air qui est resté attaché à leurs branchies ou a pénétré plus avant, mais cet air n'a aucune influence sur le son, à la production duquel il ne contribue aucunement.

En étudiant les sons prolongés ou intermittents que forment les Saurels, j'ai reconnu qu'ils sont tous composés de plusieurs émissions sonores, courtes, stridentes, rudes, sans souplesse,

sans moelleux aucun, qu'elles commencent et finissent bruyamment sans traîner.

Ces émissions sonores n'affectent pas l'oreille d'une manière identique ; elles présentent même des modifications de trois ordres différents : celles du premier ordre tiennent aux divers degrés d'intensité de ces bruits ; celles du second ordre proviennent d'émissions sonores formées successivement sans interruption aucune contrastant avec des émissions en séries interrompues, puis reprises, puis interrompues de nouveau, et ainsi de suite, mais du reste en combinaisons différentes peu nombreuses.

J'ai souvent entendu à plus d'un mètre de distance des sons qu'engendraient sous l'eau de mon vase à expérience des individus adultes de cette espèce, jouissant de la plénitude de leurs facultés physiologiques.

J'ai pratiqué les cinq expériences qui me restent à faire connaître dans les mêmes circonstances que je rapporterai ici une fois pour toutes. Je n'ai pris pour sujets de mes épreuves que des Saurels pleins de vie et de force ; j'ai opéré avec la plus grande célérité au moment même où les Poissons étaient tirés de l'eau, et j'ai mis ainsi à profit les courts instants durant lesquels tous ces animaux en pareilles circonstances épuisent, pour ainsi dire, la vigueur qui leur reste à produire un grand nombre de sons, avec une énergie et une persistance assez grandes pour que le jeu des organes producteurs continue, lors même qu'un obstacle physique rend impossible la production du son.

Première expérience. — Pour savoir si le tact donnerait une première indication du siége du mouvement vibratoire chez les Saurels, j'ai entouré de mes deux doigts la tête et une partie du tronc de plusieurs de ces Poissons qui bruissaient avec force, et j'ai senti à chaque émission sonore qu'un léger mouvement, un frémissement vibratoire avait lieu sous la base du crâne et au-dessous de l'isthme charnu qui s'avance entre les deux cavités branchiales, ou plus exactement au-dessus de la queue de l'os hyoïde (Cuvier). Ce frémissement était avec l'émission sonore dans des rapports de temps, d'intensité de vibrations tels, qu'il devenait presque certain, j'allais dire palpable, que ce mouve-

ment était la cause du bruit et qu'il s'effectuait dans la profondeur du pharynx.

Deuxième expérience. — J'ai placé successivement entre les os pharyngiens supérieurs et les inférieurs tantôt des fragments de peau de gant, tantôt des morceaux de linge, tantôt une feuille de papier, soit sur toute l'étendue de ces os, soit entre les os d'un côté seulement, et j'ai remarqué : 1° que lorsqu'un morceau de gant ou de linge sépare la surface entière de ces os, le bruit manque complétement ; 2° que dans le cas où le morceau de peau ou de linge est mis seulement entre les os d'un seul côté, le son s'entend encore, mais a perdu beaucoup de son intensité ; 3° que si l'on étale entre ces os une feuille de papier mince, le son, d'abord interrompu, redevient peu à peu sensible, mais persiste faible et modifié dans son timbre, suspension et changement de sonorité qu'on s'explique facilement en retrouvant le papier trempé d'humidité, ramolli et percé par la pointe des dents des os entre lesquels il a été froissé.

Troisième expérience. — A l'aide d'une pince, j'ai pris et abaissé doucement chez un Saurel la queue de l'os hyoïde, et ainsi je suis parvenu à écarter un peu les os pharyngiens inférieurs des supérieurs. Le son a cessé et ne s'est reproduit que lorsque j'ai laissé les parties organiques reprendre leur situation normale.

Quatrième expérience. — Pendant que plusieurs Saurels bruissaient avec force, j'ai ausculté les parois abdominales de ces animaux et n'ai entendu qu'un bruit lointain, évidemment formé au delà de la cavité du ventre ; j'ai de plus, avec un long et très-mince trocart explorateur, traversé tantôt plusieurs anses intestinales, tantôt l'estomac et percé la vessie pneumatique de ces Poissons : ces blessures, qui livraient passage aux gaz contenus dans la cavité de ces organes, n'ont pas anéanti, n'ont pas même modifié les bruits.

Cinquième expérience. — Après quelques tâtonnements, je suis arrivé à savoir comment m'y prendre pour tenir deux doigts appliqués sur l'isthme séparant les deux cavités branchiales, tout en entr'ouvant la bouche des sujets de façon à ne pas séparer

complétement les uns des autres les os pharyngiens et en même temps à écarter un des opercules, manœuvres qui m'ont permis de voir tout à mon aise ces os et une partie de l'œsophage. J'ai alors pu observer avec la plus parfaite certitude que chaque fois que les animaux soumis à cette expérience retiraient brusquement en arrière et en bas les os pharyngiens supérieurs, ces os venaient frotter sur les pharyngiens inférieurs et les aspérités et dents des quatrièmes arcs branchiaux, et qu'au même instant mes doigts sentaient le frémissement vibratoire, et mon oreille percevait une émission sonore un peu plus faible, il est vrai, mais de même nature que celle qu'on entend quand tous les organes sont dans leur position naturelle. J'ai en outre constaté que, durant l'émission sonore, l'œsophage ne faisait aucun mouvement, ne projetait ou n'attirait dans sa cavité aucun corps gazeux ou liquide, ne prenait, en un mot, aucune part à la production du bruit.

A ces faits relatifs aux Saurels j'ajouterai le suivant, que j'ai constaté expérimentalement sur un bon nombre de Poissons. Plusieurs Acanthoptérygiens qui, naturellement, ne sont pas bruyants, font entendre des bruits de la même sorte que ceux formés par les Saurels, lorsqu'au moyen d'une pression méthodique exercée sur l'isthme des ouïes, on amène les os pharyngiens inférieurs au contact des os pharyngiens supérieurs.

Je citerai comme se prêtant mieux à ces expériences, les individus du genre Orphie (Cuvier, *Esox Belone*, Lin.) avancés en âge, et ceux de l'espèce Pagel commun (*Pagellus erythrinus*, Cuvier et Valenciennes), quand ils sont jeunes.

Quelques courtes réflexions vont mettre mieux en lumière certains faits probants contenus plus ou moins implicitement dans les précédentes expériences, faits dont j'aurai bientôt à tirer des conclusions.

En traitant une question débattue depuis tant de siècles, aussi complexe, aussi embrouillée que celle dont il s'agit ici, on ne me reprochera pas trop sévèrement, je l'espère, d'avoir accumulé preuves sur preuves démonstratives, lors même qu'une seule d'entre elles pouvait suffire à ma propre conviction. J'ai cru qu'en

pareille matière tous mes efforts devaient tendre à ne laisser aucun doute dans l'esprit du lecteur sur les points principaux, et pensé qu'on me pardonnerait d'avoir sacrifié à ce résultat toute autre considération d'appréciation et de rédaction.

Dans les conditions normales de leur existence, les Poissons produisent-ils des sons? L'incertitude dans laquelle sont encore la plupart des naturalistes à l'égard de la proposition dubitative que je viens d'énoncer prouve sans réplique que la science manque des premières données nécessaires à la solution de la question qui fait le sujet de ce travail. Les circonstances dans lesquelles j'ai expérimenté étant aussi semblables qu'on puisse le désirer aux conditions normales de la vie des Saurels, on m'accordera, je le suppose, que les sons que ces animaux ont fait entendre au fond de mon vase à expérience démontrent péremptoirement que ces Scombéroïdes, à leur état normal, ont la faculté de produire certains phénomènes acoustiques que j'ai décrits ci-dessus.

Les motifs qui m'ont déterminé à distinguer les sons et les bruits formés par les Poissons en phénomènes acoustiques réguliers et irréguliers m'ont fait mieux sentir la nécessité de montrer que la production des phénomènes acoustiques réguliers est chez ces animaux un acte volontaire.

Les résultats de plusieurs des expériences dont on vient de lire les détails répondent à cette nécessité, et prouvent que les bruits qu'engendrent les Saurels sont volontaires. Tous les muscles moteurs des os pharyngiens supérieurs et inférieurs sont évidemment les principaux agents de la déglutition, et comme on sait de science certaine que cet acte physiologique est volontaire, en prouvant que ces mêmes muscles sont ceux qui opèrent les mouvements de frottement des os pharyngiens supérieurs sur les inférieurs, frottement d'où résulte la production des bruits, j'ai démontré d'une manière irréfragable que ces bruits procèdent de la volonté de l'animal qui les fait entendre.

Les résultats d'autres expériences font connaître quelques-unes des principales circonstances dans lesquelles ces Poissons font usage de la faculté qu'ils possèdent de former des bruits.

Les épreuves ci-dessus décrites que j'ai fait subir à beaucoup de Saurels reproduisent en effet les incidents les plus communs de la vie inquiète que mènent les Poissons qui, pour la plupart, étant ichthyophages et très-voraces, s'attaquent incessamment les uns les autres avec acharnement; aussi ces épreuves simulant ces attaques sont-elles graduellement de plus en plus inquiétantes pour le sujet qui y est soumis, et donnent ainsi une idée approximative du degré de danger qu'il peut courir avant que s'éveille en lui l'instinct qui le porte à bruire.

Les phénomènes acoustiques qu'il produit dans cette occasion sont-ils des cris de détresse? Pour apprécier la valeur de cette présomption, il faut savoir que les Saurels vivent en compagnie ou du moins en troupe plus ou moins nombreuse, et que les bruits qu'ils font entendre doivent parvenir aux oreilles d'un grand nombre d'individus de la troupe dont ils font partie.

Car, quoique ce soit seulement à la distance d'un mètre et demi que j'aie entendu les bruits que quelques Poissons de cette espèce formaient au fond de mon vase à expérience, ce n'est pas une raison pour croire que ces vibrations sonores, engendrées à une certaine profondeur sous l'eau en pleine mer, ne puissent être perçues à une bien plus grande distance par les organes auditifs d'autres Poissons. Quand je m'occuperai des expériences qui ont été faites sur les phénomènes acoustiques produits et recueillis sous l'eau, je dirai ce qu'on doit penser de la distinction que je viens de signaler. Il convient d'ajouter que les Saurels ne sont pas les seuls Poissons bruyants qu'on rencontre vivant habituellement en troupe, et qu'il en est de même de la plupart des Poissons produisant des sons qui habitent les mers de l'Europe.

En rendant compte de l'étude que j'ai faite des bruits expressifs qu'émettent les Saurels, j'ai constaté qu'ils offrent des modifications. La cause de ces différences, des nuances même les plus légères, s'explique facilement, malgré la grossièreté apparente du mécanisme de la formation de ces bruits en général, par la remarquable mobilité dont jouissent les os pharyngiens supérieurs et inférieurs. Il est en effet peu d'os du squelette des Poissons sur lesquels agissent soit directement, soit indirectement,

un aussi grand nombre de muscles bien nettement distincts les uns des autres, que ceux qui exercent leur action sur ces disques odontoïdes ; aussi sont-ils mus dans les sens les plus divers avec la plus grande précision.

Je dois enfin faire observer que les muscles des os pharyngiens ont plusieurs fonctions, et toutes d'une haute valeur physiologique.

Ils sont effectivement les principaux moteurs de la déglutition ; ils prennent une part non moins importante aux mouvements respiratoires, et les considérations que j'ai présentées dans le présent paragraphe prouvent jusqu'à l'évidence que ces muscles sont les agents les plus actifs de la production des bruits, et en cette qualité exercent l'acte principal d'une des fonctions les plus intéressantes de la vie de relation : celle de la formation des manifestations sonores expressives. En résumé, fonctions digestives, fonctions de la respiration, fonctions de production des phénomènes acoustiques expressifs, avec relations intimes entre ces deux dernières fonctions, telles sont les attributions considérables de ces muscles.

Il me resterait à examiner au point de vue physiologique la proposition que j'ai établie ici, avec une précision dont, je l'espère, on ne me contestera pas l'initiative, à savoir :

Les os pharyngiens supérieurs et inférieurs sont les organes producteurs des bruits expressifs qu'engendrent certains Poissons.

On ne peut douter de l'intérêt qu'il y aurait à discuter cette proposition, et je m'estimerais heureux d'être le premier zoologiste à faire valoir l'appui que cette proposition paraît d'abord prêter aux opinions d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire sur les analogies de l'appareil hyoïdien (branchial et pharyngien des Poissons), et de joindre avec circonspection les appréciations qui me sont personnelles à celles de tant d'autres savants, qui ont considéré le pour et le contre de ces opinions de l'auteur de la *Philosophie anatomique*. Mais comme mes appréciations diffèrent assez des notions généralement admises, pour que je ne puisse pas les exposer sans entrer dans d'assez longs développements, ceux-ci dépasseraient trop les limites déjà bien étendues que j'ai assi-

gnées à ce mémoire. Je me vois donc contraint de renoncer à discuter immédiatement cette proposition, sur laquelle je conserve l'espoir de publier plus tard une note.

§ 3.

B. — Stridulation de productions éburnées tenant lieu de dents intermaxillaires.

Caractères acoustiques. — Les bruits de cette sorte sont sourds et saccadés, et du reste analogues aux grincements de dents des Porcs et de quelques Ruminants.

Je n'ai pu observer qu'une seule espèce de Poisson qui fait entendre des bruits de cet ordre : c'est l'espèce *Tetraodon Mola* de Linné (*Orthragoriscus* Sch., adopté par Cuvier) ; c'est la Mole ou le Poisson-lune, dont le corps en forme de meule de moulin peut acquérir une taille d'un mètre et demi, et un poids de 150 kilogrammes.

J'ai eu l'occasion de voir pêcher une trentaine de ces Poissons. Sur le premier que j'ai pu examiner pendant qu'il produisait le bruit qui le caractérise, j'ai reconnu, en lui écartant les lèvres, après y avoir pratiqué deux incisions, que ce bruit provenait uniquement du frottement des productions éburnées qui, chez cet animal, sont au nombre de deux seulement, une à chaque mâchoire, et font fonction de dents intermaxillaires.

Il est très-facile d'observer, sans crainte de se tromper, ces mouvements énergiques, mais contenus, peu étendus, de la mâchoire inférieure sur la mâchoire supérieure d'un aussi grand Poisson, et le puissant frottement qui, par suite, ne peut manquer d'avoir lieu entre les productions éburnées qui garnissent les mâchoires.

On comprend combien il est aisé de constater de pareils faits ; aussi je crois ne pas avoir besoin d'insister sur les détails d'une observation aussi simple.

L'ouverture de la bouche est comparativement petite ; aussi le bruit est-il sourd et a-t-il quelque ressemblance avec un grognement.

J'ai pu examiner plusieurs Moles qui étaient dans l'eau, retenues dans un très-large filet de pêche, et, dans ces circonstances, j'en ai entendu quelques-unes émettre le bruit qui leur est propre ; mais il est à remarquer qu'elles n'étaient pas là complétement en repos ou en pleine liberté.

Les raisons que j'ai fait valoir pour prouver que le bruit que font entendre les Saurels est volontaire, s'appliquent également au bruit que produit l'*Orthragoriscus*, et conduisent à la même conclusion.

Toutefois ce dernier bruit n'est ni aussi varié, ni aussi intéressant que celui que forme le Saurel ; aussi je m'empresse de passer à un autre sujet.

§ 4.

Deuxième division.

Dans cette division, je réunis tous les bruits de souffle.

Ces bruits présentent un si grand nombre de variétés d'une espèce de Poisson à une autre, et quelquefois des vibrations sonores si différentes chez le même individu, qu'on ne saurait leur assigner de caractères acoustiques communs. Pourtant le plus grand nombre d'entre eux sont presque instantanés, et leur courte durée peut servir de premier indice déterminatif.

Ces sons expressifs incommensurables ont pour cause générale des gaz chassés de l'intérieur du corps du Poisson, et venant faire éruption par une ou à la fois par plusieurs de ses ouvertures naturelles.

Plusieurs Poissons, et entre autres des Cyprinoïdes, des Anguilliformes, et, parmi les Siluroïdes, le Saluth (*Silurus Glanis* Lin.), font entendre des bruits de cet ordre ; mais les plus remarquables sont, sous le rapport des manifestations qu'ils émettent, les Loches de marais (*Cobitis fossilis*, Lin.), les Loches franches (*C. barbatula*, Lin.), les Loches de rivière (*C. Tænia*), les Barbeaux (*Cyprinus barbatus*, Lin.), les Carpes (*C. Carpio*, Lin.), et les Meuniers (*Cyprinus Dobula*, Lin.).

CONSIDÉRATIONS ANATOMIQUES. — Tous ces Poissons ont une vessie aérifère munie d'un canal pneumatique, qui vient déboucher en avant de l'entrée de l'œsophage.

Ces vessies pneumatiques sont ordinairement, chez les Cyprinoïdes, composées de deux lobes situés l'un devant l'autre, séparés par un rétrécissement transversal, et communiquant entre eux sous la portion rétrécie.

Le lobe antérieur est gros, ovale, solidement fixé à la colonne vertébrale; le lobe postérieur est plus petit, conique, et libre dans la cavité abdominale. Chez les Anguilliformes, la vessie est pleine ; sa forme est celle d'un ovale allongé.

Le canal pneumatique est un conduit étroit, ordinairement assez long, qui s'étend, chez les Cyprinoïdes, de la partie la plus avancée du lobe postérieur de la vessie à l'entrée de l'œsophage, et chez les Anguilliformes, de la partie moyenne de la poche aérienne au fond du pharynx.

Chez la Carpe, le Barbeau, le Meunier, ce canal est étroit dans la plus grande partie de sa longueur, et s'abouche à l'œsophage par sa portion antérieure, qui est dilatée comme le pavillon d'une trompette. Cette dilatation est maintenue, dans la forme que je lui ai assignée, par une paroi cartilagineuse. Dans les Anguilliformes, au contraire, ce canal est large dans toute sa longueur, et se rétrécit à son embouchure œsophagienne, où son ouverture se présente sous la forme d'un point enfoncé, au milieu d'une papille saillante à la face interne du tube digestif.

Ces vessies pneumatiques sont constituées par deux membranes ou tuniques : l'une, externe, fibreuse, d'un aspect nacré, résistante, assez épaisse dans le premier lobe des Carpes et plus mince dans le second et dans le canal pneumatique, plus forte en général dans les Barbeaux et les Meuniers, dans les deux lobes ainsi que dans le canal. La deuxième tunique est muqueuse ; elle recouvre la surface interne de la fibreuse dans toute son étendue, tapisse également le canal pneumatique, et, plus en avant, se continue en se confondant avec la muqueuse pharyngienne dans l'évasement du pavillon terminal. Avant d'atteindre cet évasement dans le bout de la partie rétrécie, cette muqueuse présente

quelques petites duplicatures qui forment des valvules disposées de façon à empêcher la sortie des gaz; la volonté de l'animal paraît indispensable pour lever cet obstacle à l'écoulement des gaz. Dans l'évasement du pavillon, la muqueuse offre aussi aux environs de l'ouverture du canal des enfoncements, des sortes d'alvéoles moins profonds que ceux de la muqueuse pharyngienne. Dans les Meuniers, il y a dans le pavillon, un peu en avant de l'orifice du canal, deux fossettes bien marquées, séparées par une cloison longitudinale située sur la ligne médiane; mais ces deux fossettes et cette membrane sont si petites, qu'il n'est pas probable qu'elles puissent avoir la moindre action sur le bruit de souffle.

Le tube digestif de ces Malacoptérygiens diffère du même organe chez la plupart des autres Poissons par la forme de l'estomac, qui n'a aucune dilatation, aucun cul-de-sac. Ce tube, qui manque aussi de cæcums, décrit deux ou au plus trois sinuosités dans la cavité abdominale. Ses parois sont épaisses, en général; il n'y a pas de valvule séparant les deux intestins; sa muqueuse présente beaucoup de petites cavités polygonales, comme des alvéoles dont les côtés sont saillants, et forme une façon de réseau.

Chez les *Cobitis*, la vessie pneumatique n'est pas contenue dans l'abdomen; mais en avant de cette cavité, au milieu des lames osseuses que lui fournissent les apophyses transverses de la seconde et de la troisième vertèbres, ces lames constituent une coque osseuse, à laquelle une dépression peu profonde, portant sur sa face postérieure, donne la forme de deux sphères rapprochées, entre lesquelles est une petite ouverture. Cette coque entoure la vessie, dont les dimensions sont fort réduites. Cette vessie a deux lobes sphériques se confondant sur la ligne médiane, et une enveloppe membraneuse si mince, que, lors même qu'elle serait double, comme on l'a avancé, il est certain qu'elle ne pourrait chasser au dehors les gaz avec intensité par le petit canal très-court sortant du milieu de la vessie par l'ouverture dont je viens de parler, et venant déboucher dans le pharynx à quelques millimètres en avant de l'entrée de l'œsophage.

Cette première partie du tube digestif est très-courte, doublée à son extrémité antérieure par un anneau charnu au bord rentré en dedans. Cet anneau a une partie adhérente et une autre libre, comme s'il résultait du renversement en dedans du bord même de l'ouverture dans une étendue de 4 ou 5 millimètres du bord renversé, dont la moitié antérieure serait soudée au pourtour de l'entrée de l'œsophage, et dont le reste demeurerait libre et flottant dans la cavité œsophagienne.

Ce rebord interne est plissé longitudinalement, et entre ses plis la muqueuse forme de petites saillies plus rouges que le reste de cette membrane dans les parties environnantes. Il constitue, pour ainsi dire, à lui seul tout l'œsophage proprement dit, après lequel commence l'estomac. Dans l'épaisseur de ce rebord se trouve une forte couche de tissu musculaire faisant office de sphincter.

On comprend facilement que plus les matières solides, liquides ou gazeuses qui distendront la cavité de l'estomac seront volumineuses, plus aisément, si elles sont animées d'un mouvement antipéristaltique, elles soulèveront la partie flottante de ce rebord, qui, en se repliant sur la portion adhérente, fermera l'entrée de l'œsophage, comme le ferait une valvule circulaire. Le jeu de ce rebord peut servir à expliquer certaine particularité physiologique propre à ce Poisson.

Le canal intestinal parcourt presque directement d'avant en arrière la cavité abdominale. Après le premier quart de ce canal qui appartient en grande partie au duodénum, il forme des festons, et se rend directement à l'anus, sans offrir aucune valvule.

L'anus est entouré d'un gros bourrelet saillant, dont les bords, en se touchant, forment une sorte de grosse papille. En avant de ce bourrelet, et même dans son épaisseur aussi bien que sous la muqueuse, on voit de nombreuses fibres musculaires qui sont disposées circulairement. Ces fibres forment des faisceaux charnus, dont plusieurs sont plus forts que les autres et comme hypertrophiés. Cette couche musculaire s'étend aux parois de la portion de l'intestin qui précède immédiatement l'anus, portion

qu'on rencontre très-souvent, surtout chez les individus avancés en âge, dilatée, et pouvant servir de réservoir momentané aux matières qui ont parcouru toute la longueur du tube intestinal.

Les Loches ont le museau pointu, cartilagineux et souple, au-dessus duquel s'ouvre la bouche, qui a des lèvres longues entourées de cinq paires de barbillons, si larges à leur base, que les plus grands simulent des doubles lèvres dans les endroits où leurs bases sont en contact les unes avec les autres. Cet appareil labial rend la bouche propre à la succion, et peut la clore hermétiquement, d'autant plus facilement, qu'il est sans cesse enduit d'épaisses mucosités. Une particularité notable est la bifurcation de la lèvre inférieure, dont les prolongements constituent les deux barbillons inférieurs.

Les bords des appareils operculaires sont également prolongés en une courte membrane élastique, et sécrètent de la mucosité, qui leur permet de fermer parfaitement tout le pourtour des ouvertures des ouïes.

L'examen anatomique des appareils auditifs des corps des Barbeaux et des Loches ne pouvait me conduire qu'à revoir des faits bien connus, depuis la publication des recherches de Eh. Weber sur l'oreille de ces animaux (1), recherches dont les résultats sont presque généralement adoptés par les savants, après avoir été vérifiés par plusieurs d'entre eux, et entre autres par Bréchet (2), qui, dans un bon travail sur l'anatomie de la Carpe, a complétement confirmé les découvertes de Weber, et non-seulement a reproduit les plus minutieux détails de l'anatomiste allemand, mais encore les a représentés dans un dessin fait avec soin. Néanmoins j'ai été jusqu'au bout de la révision des principaux points de ces découvertes relativement aux Poissons que je viens de nommer.

Ces principaux faits sont évidemment exacts. La vessie pneu-

(1) Voy. E. H. Weber, *De aure et auditu Hominis et Animalium*, pars I. Lipsiæ, pl II et IV.

(2) Voy. Bréchet, *Mémoires de divers savants publiés par l'Académie des sciences*, t. V, 1838, dernière planche. — *Mémoire sur les organes auditifs des Poissons*.

matique est assurément en rapport avec le bout postérieur d'une chaîne d'osselets renfermés dans une capsule aponévrotique remplie de périlymphe (liquide des cavités auriculaires), et s'étendant de la partie postérieure de la vessie jusqu'aux parois osseuses du labyrinthe, à travers lesquelles un pertuis est ménagé, en sorte que la périlymphe contenue dans la capsule est doublement en rapport avec celle qui, à l'intérieur du crâne, baigne tous les autres organes auditifs, et par le pertuis et par une autre ouverture creusée dans l'os occipital inférieur.

Il en résulte que la plus légère vibration des parois vésicales peut être transmise aux organes essentiels de l'audition par deux voies différentes : par le mouvement vibratoire de la chaîne d'osselets et par les ondulations sonores de la périlymphe. On ne peut douter que le surcroît de pièces organiques ajoutées à l'appareil auditif ordinaire des Poissons ne soit un véritable complément de mécanisme, qui donne à l'ensemble de l'appareil un plus grand degré d'analogie avec l'oreille moyenne des Mammifères, et n'apporte en même temps un degré de perfectionnement proportionnel dans l'audition elle-même des individus, chez lesquels on trouve les agents organiques d'un mécanisme aussi complet.

La nouvelle fonction que Weber a attribuée à la vessie pneumatique, en l'assimilant à une sorte de caisse de tympan ou à un organe de renforcement des sons qui sont transmis au corps du Poisson par le milieu ambiant, est trop important et trop analogue à la fonction nouvelle, que j'ai reconnue aussi à cet organe, pour que je n'insiste pas sur cette distinction bien naturelle, quand la vessie est, comme elle est en effet chez les Carpes et les Barbeaux, etc., divisée en deux lobes placés l'un devant l'autre. Cette distinction est la suivante : Le lobe antérieur de la vessie pneumatique, qui est le plus grand, est solidement attaché aux premières vertèbres ; sa position, sa grandeur, le disposent le plus favorablement possible à remplir seul l'office de caisse du tympan ; tandis que le lobe postérieur, qui est plus petit, ne tenant au premier que par la partie étranglée et très-rétrécie de la vessie, reste libre et flottant dans la cavité abdominale. Dans de telles conditions, ce dernier lobe est plus propre à jouer un

rôle différent de celui auquel le premier est destiné ; en effet, je dirai bientôt de quelle nature est l'acte fonctionnel qu'il exerce réellement.

Considérations physiologiques. — On n'a qu'à se promener sur les bords des étangs ou bassins où l'on élève plusieurs espèces de Cyprinoïdes et des Anguilles, pour voir plusieurs des Poissons de cette première famille venir ouvrir leur bouche à la surface de l'eau, soit pour y prendre une provision d'air, soit pour s'emparer d'une proie vivante et flottant sur l'eau. Le bruit que font ces animaux en décollant subitement leurs lèvres pourvues de plus ou moins de mucosité est connu de tout le monde, et j'en ai déjà parlé plus haut ; mais ce que l'on ne remarque pas, c'est que les Carpes et plusieurs espèces voisines de cette dernière émettent en même temps un petit bruit de souffle, qui, se confondant avec le bruit plus intense qui provient de l'ouverture de la bouche, passe ordinairement sans éveiller l'attention des promeneurs. Les Anguilles, qui viennent aussi avaler de l'air à la surface de l'eau, et plus particulièrement celles qu'on rencontre dans les herbes des prairies, font entendre, quand on les saisit avec la main, un petit bruit de souffle faible, aussi difficilement appréciable. Du reste, il faut se rappeler que ce n'est pas fréquemment que les Poissons des deux espèces dont je viens de parler émettent ces faibles soufflements, et qu'il faut quelquefois les examiner longtemps et avec une grande attention pour observer ces bruits. Je ne puis négliger de mentionner ici que beaucoup de ces animaux produisent souvent d'autres bruits qui, émis dans l'eau, ressemblent à des murmures très-sourds, et qui ne proviennent que d'éruptions gazeuses effectuées par l'ouverture anale.

Toutefois, si l'on veut avoir une idée bien nette des véritables bruits de souffle, c'est chez les Barbeaux et chez les Meuniers qu'il faut les observer. Ce n'est pas à dire que la plupart de ces Poissons forment assez souvent de ces bruits pour qu'une investigation superficielle suffise pour les entendre, car ce n'est que dans certaines circonstances, à ce qu'il paraît, qu'ils les produisent, quand on les tire de l'eau par exemple, et surtout lors-

qu'on les inquiète. En prêtant dans ces occurrences une oreille attentive, on parviendra à entendre quelques-unes de ces émissions sonores. Ces bruits ressemblent exactement à ceux que nous pouvons produire en soufflant légèrement dans le tuyau d'une grosse plume, celle d'une Oie par exemple, et sont bien plus forts que ceux qu'engendrent les Anguilles. Ce sont les seuls *bruits réguliers*, *les seuls sons incommensurables expressifs* que, dans diverses occasions où j'ai pu les observer, ces Poissons m'aient fait entendre spontanément.

Comme on connaît un grand nombre d'Acanthoptérygiens à vessie pneumatique complétement fermée, ou même sans vessie aérienne, qui produisent, quand on les tire de l'eau, un bruit de souffle des mieux accusés, ainsi que j'ai souvent constaté le fait sur des Scombéroïdes et d'autres Poissons, il devenait pour moi très-probable que l'air atmosphérique avalé par ces Poissons, ou les gaz développés dans leur tube intestinal, devait suffire à la formation de ce bruit que j'ai bien souvent reproduit chez beaucoup d'individus vivants, soit simplement en comprimant brusquement l'abdomen sans aucune autre préparation, ou mieux, et plus infailliblement, après avoir préalablement insufflé l'air dans leur estomac à l'aide d'une sonde de gomme élastique.

Mais ces simples bruits de souffle sont-ils les seuls qu'un léger courant d'air instantané, ou de courte ou de plus longue durée, sortant par l'œsophage et traversant librement le pharynx et la bouche, pourrait produire, et jusqu'à quel point ces cavités antérieures à l'œsophage sont-elles propres à propager les sons ou à les modifier ?

C'est pour répondre à ces questions que j'ai fait les expériences que je vais décrire le plus succinctement possible.

J'ai d'abord introduit par l'œsophage une sonde flexible dans l'estomac d'un Meunier bien vivant et bien vigoureux, et, au moyen de cet instrument, j'y ai accumulé une bonne quantité d'air ; puis cela fait, en comprimant convenablement l'abdomen, j'ai à volonté fait rendre à ce Poisson des bruits de souffle plus variés, plus clairs et plus sonores que ceux qu'il m'avait fait en-

tendre naturellement. De plus, en dirigeant à ma guise les gaz contenus dans le tube digestif à l'aide de pressions ménagées sur les parois abdominales, j'ai déterminé la production de borborygmes et d'éructations accompagnés de bruits qu'on ne pouvait prévoir.

Encouragé par les résultats de ces premiers essais chez plusieurs Meuniers très-vigoureux, et exécutant avec force et régularité leurs mouvements respiratoires, j'ai fait une petite incision dans la paroi du ventre; j'ai ensuite perforé l'intestin tenant lieu de duodénum, dans lequel j'ai introduit un petit tube métallique sur lequel j'ai attaché solidement les bords de la petite plaie intestinale; puis, après avoir maintenu rapprochées les lèvres de l'incision pratiquée dans les parois abdominales, j'ai fait passer par l'estomac et l'œsophage un courant d'air, dont j'ai méthodiquement augmenté ou diminué la vitesse, la quantité, et modifié de toutes les façons que j'ai pu imaginer, toutefois avec tous les ménagements possibles.

Au moyen de ce courant d'air, j'ai d'abord reconnu que pendant que j'empêchais le Poisson d'exécuter ses mouvements respiratoires, il ne pouvait guère produire qu'un murmure, il est vrai assez retentissant, mais bien peu varié, et quelques bruits de souffle imparfaits; quand au contraire je lui rendais la liberté de ces mouvements, il s'empressait de les exécuter avec une régularité parfaite, et alors il pouvait former des bruits de souffle modifiés de plusieurs manières, mais tous plus prononcés que ceux qu'il émettait naturellement pendant que leurs appareils bronchiques, operculaires et buccal, étaient complétement au repos.

Puis, en insistant sur les insufflations courtes, saccadées ou soutenues, ou associées deux à deux ou trois à trois, etc., enfin diversifiées de bien des façons, je n'ai pas été peu surpris d'entendre ce Poisson produire successivement, soit des sifflements, soit des cris analogues à ceux d'une Souris ou à ceux d'un petit Oiseau, soit d'autres cris semblables aux miaulements d'un Chat ou aux aboiements d'un petit Chien. Finalement, quand je prolongeais les insufflations avec force, ces bruits ressemblaient

à des hurlements bizarres, et tous les sons étaient retentissants et quelquefois même éclatants.

D'après ces faits, il devenait évident pour moi que la portion antérieure et rétrécie de l'œsophage, le pharynx, et surtout les mouvements non interrompus des branchies et de toutes les parties de la tête qui s'agitent avec elles pour contribuer à l'accomplissement de la fonction de la respiration, modifiaient différemment ce très-faible courant d'air; que la partie antérieure de l'œsophage, qu'il franchissait en premier lieu, le changeait en un murmure qu'ensuite toutes les diverses cavités placées en avant de l'œsophage, et à travers lesquelles passaient les vibrations sonores de ce bruit primitivement si faible, transformaient en ces phénomènes acoustiques si singuliers et relativement bien plus parfaits dont je viens d'essayer de donner une idée approximative.

J'ai répété un très-grand nombre de fois ces expériences, et j'ai constamment obtenu des résultats semblables à ceux que je viens d'exposer.

Il n'est nullement besoin d'entrer ici dans le développement d'une discussion approfondie de tous ces faits pour en déduire les circonspectes conséquences qui suivent : Les cavités œsophagienne, branchiales et buccale sont par leur conformation très-retentissantes, et à l'aide des mouvements de leurs parties constitutives non-seulement elles peuvent renforcer considérablement le plus petit murmure, mais encore le modifier de façon à lui donner des qualités acoustiques inouïes jusqu'à ce jour et moins imparfaites que celles qu'il produit ordinairement.

J'ai répété la même expérience en plaçant le sujet sous l'eau à une profondeur d'une trentaine de centimètres environ. Dans ces nouvelles circonstances les sons ont en général perdu beaucoup de leur éclat et de leur intensité ; ils étaient pour la plupart sourds, et ressemblaient à des murmures variés, quelques-uns à des borborygmes, mais d'autres conservaient mieux leurs qualités agréables à l'oreille, et l'ensemble offrait encore beaucoup d'intérêt (1).

(1) Un moyen de simplifier beaucoup les expériences précédentes, est de laisser

Ces faits une fois constatés, il en restait un dernier à examiner, à savoir : si le canal pneumatique est capable de laisser passer à la fois une assez grande quantité de gaz pour produire des bruits de souffle.

Sur les Poissons vivants il m'est arrivé bien des fois, après avoir ouvert l'abdomen, de percer le second lobe de la vessie pneumatique, d'attacher les bords de l'ouverture que je venais de faire à ce réservoir à gaz sur un tube métallique, et d'accumuler par insufflation de l'air dans ce lobe avec l'intention de faire passer une partie de ces gaz à travers le canal pneumatique et de le chasser au dehors.

Je n'ai pu parvenir à ce but tant que le sujet était vigoureux; mais quand il s'affaiblissait ou quand il était près de mourir, ou après la mort, sous l'impulsion de mon souffle, l'écoulement des gaz par l'orifice antérieur du canal devenait praticable, et dans ces derniers cas j'ai entendu quelquefois de légers bruits de souffle, mais si faibles, que j'ai eu recours à une autre expérience pour confirmer ces premières données.

J'ai pratiqué une ouverture dans les parois buccales à l'aide d'une incision formant un lambeau avec lequel on peut facilement fermer presque hermétiquement et à volonté cette plaie; puis, au moyen de pinces recourbées, j'ai introduit dans l'embouchure du canal pneumatique un petit tube de verre dont l'un des bouts tourné en dehors était évasé en pavillon de trompette; j'ai ensuite fait passer un courant d'air par l'extrémité opposée du tube que j'avais maintenue saillante en dehors de la plaie faite à l'estomac, et l'animal n'a pas tardé à émettre des bruits de souffle très-appréciables et fort analogues à ceux que ce Poisson rendait spontanément et normalement avant la vivisection.

J'ai essayé ensuite, en variant les insufflations, de faire rendre au sujet des sons plus ou moins semblables à ceux que j'avais obtenus chez les Meuniers dans les expériences décrites plus haut,

les sujets, les *Meuniers*, qu'on veut soumettre à ces investigations, jeûner pendant deux ou trois jours. Alors, au lieu de vivisections compliquées, il suffira d'introduire une sonde flexible dans l'anus du Poisson, et d'y faire passer un courant d'air, qui franchira facilement toute la longueur du tube digestif et sortira par l'œsophage.

mais le résultat n'a pas été satisfaisant ; les précautions gênantes qu'exige la fragilité des tubes de verre si mince, les mouvements désordonnés des sujets, ne m'ont pas permis de prolonger autant que je l'aurais désiré les expériences, et j'ai fini par briser tous les tubes que j'avais à ma disposition.

Ces expériences, tout incomplètes qu'elles sont, ne laissent pas que d'être probantes sous un rapport : on peut en inférer qu'un léger courant d'air ayant les dimensions initiales de celui qui peut passer par le canal pneumatique est capable de produire le bruit de souffle normal.

Des précédentes expériences faites sur des Barbeaux et des Meuniers, de déductions et des réflexions y relatives, il résulte, à mon avis :

1° Que les bruits que forment les Barbeaux et les Meuniers sont volontaires, puisqu'une des conditions essentielles de leur production est la sortie des gaz par le bout antérieur du canal pneumatique, sortie qui ne dépend pas d'une certaine accumulation de gaz dans la vessie aérifère, mais est soumise à la volonté de l'animal, qui peut à son gré maintenir ouvertes ou fermées les petites valvules de l'intérieur de ce canal.

2° Qu'en outre des fonctions qu'ils remplissent chez les autres Poissons, la vessie aérifère et son canal pneumatique sont chargés, chez les Barbeaux et les Meuniers, d'une autre fonction ; que celle-ci consiste à fournir une certaine quantité de gaz animés d'une certaine vitesse nécessaire à la formation des bruits expressifs, et qu'ainsi, dans le mécanisme de la production de ces phénomènes acoustiques, ils agissent à l'instar d'un appareil de soufflerie.

3° Que le principal agent de la propulsion des gaz est le lobe postérieur de la vessie pneumatique, mieux disposé à cet effet que le lobe antérieur.

4° Qu'il est de la plus grande probabilité que nous sommes loin de connaître tous les phénomènes acoustiques que les Poissons dont il s'agit ici peuvent engendrer à l'aide de tous les organes qui, chez eux, contribuent à la formation des sons, comme tend à le prouver le retentissement tout à fait imprévu des

cavités œsophagienne, branchiales et buccale, ainsi que les nombreuses et non moins inattendues modifications que les mouvements respiratoires peuvent imprimer à des vibrations sonores qui viennent à les traverser ; et qu'enfin il y a des conditions relatives aux instincts de ces animaux, dans lesquelles ils deviennent capables d'émettre des manifestations sonores moins imparfaites que celles que nous les avons entendus former.

Les bruits que font entendre les *Cobitis* sont les plus intenses, les plus variés de ceux du même ordre. L'espèce de ce genre qui a depuis bien longtemps, depuis plusieurs siècles s'il faut en croire certains auteurs, attiré l'attention des naturalistes, est celle qui atteint la plus grande taille : près de 32 centimètres de longueur. C'est la Loche d'étang (*Cobitis fossilis*, Lin. ; *Misgurne*, Lacép.).

Sur des individus de cette espèce j'ai fait un grand nombre d'observations dont je vais brièvement exposer les résultats.

Depuis les savantes recherches faites par Paul Erman, de l'université de Berlin, sur les Loches d'étang, dans un autre but que celui que je me propose, tout le monde sait que ces Malacoptérygiens, durant les saisons chaudes de l'année, viennent à des intervalles inégaux, mais bien plus fréquemment que les autres Poissons en général, avaler de l'air à la surface de l'eau.

Je dois immédiatement faire remarquer deux particularités concomitantes s'accomplissant pendant que ces Loches viennent ainsi s'approvisionner d'air.

La première consiste en ce que ces animaux expulsent constamment des bulles de gaz par l'anus en même temps qu'ils introduisent de l'air dans leur bouche ; et la seconde, en ce que cette entrée et cette sortie des gaz s'effectuent le plus fréquemment sans autre bruit que le murmure occasionné par les bulles de gaz qui, rejetées par l'orifice anal, viennent en barbotant crever à la surface du liquide. Forcés de venir incessamment à la surface de l'eau, l'instinct de conservation de ces animaux leur impose le soin d'exécuter cette manœuvre silencieusement. Mais ils semblent se complaire quelquefois à se départir de cette prudence instinctive. Quand ils sont, par exemple, assemblés en grand

nombre dans un vaste vase rempli d'eau et mieux encore dans un bassin, ils viennent tumultueusement à la surface et exécutent leur manœuvre habituelle, mais alors plus ou moins bruyamment et comme s'ils s'excitaient mutuellement à augmenter l'intensité des phénomènes acoustiques qu'ils produisent.

Les faits que je viens d'énoncer sont assez intéressants pour que je m'y arrête quelques instants.

D'abord on pourrait croire, si je ne m'expliquais pas à ce sujet, que j'ai confondu les mouvements singuliers auxquels les Loches se sont, à diverses reprises, livrées sous mes yeux, et dont la description précède, avec cette agitation à laquelle ces Poissons sont quelquefois en proie pendant les temps orageux. Je sais parfaitement à quoi m'en tenir sur ces derniers phénomènes, qui ne sont ni aussi extraordinaires, ni, comme signes du temps, aussi infaillibles qu'on s'est plu à le dire, et par conséquent je suis autorisé à affirmer qu'il n'y a pas eu de méprise de ma part sur ce point.

J'ajouterai que, pour me mettre à l'abri de toute confusion, j'ai pris la précaution, pendant les investigations que j'ai faites sur ces Loches, de consulter des instruments de physique qui, dans ces circonstances, n'ont jamais indiqué l'existence de perturbations atmosphériques, et en dernier lieu, qu'on ne doit pas oublier que ces Loches, toutes assez grandes, toutes assez développées pour avoir frayé indubitablement plusieurs fois, n'étaient pas isolées, mais réunies en assez grand nombre, réunion dont l'influence est évidemment déterminative d'actes spéciaux, bizarres et encore peu connus chez un grand nombre d'autres Vertébrés.

Après avoir donné cette explication, je reviens à la conséquence que je veux immédiatement tirer de ces premiers faits et qui est la suivante : d'une part, dès qu'il est péremptoirement constaté que les Loches accomplissent le même acte fonctionnel tantôt silencieusement, tantôt en l'accompagnant d'émissions sonores, il devient évident que ces dernières sont indépendantes de l'acte fonctionnel de la préhension d'une certaine quantité d'air. D'autre part, comme on peut établir qu'en général, dans le Règne

animal, tout son produit et qui n'est pas la conséquence *nécessaire* d'un autre acte fonctionnel, est, à quelques douteuses et rares exceptions près, une manifestation instinctive de l'animal qui l'a produite ; conséquemment les bruits que les Loches engendrent sont non-seulement volontaires, mais encore doivent être considérés comme des manifestations ou comme des actes d'expression.

En continuant mes investigations sur des Loches qui se trouvaient dans les conditions spéciales que j'ai dépeintes avant la digression qu'on vient de lire, j'ai reconnu qu'on ne saurait choisir de meilleures occasions que celles-ci pour apprécier le nombre de sons différents que chaque individu peut former et tout le parti qu'il peut tirer de la provision de gaz contenue dans son tube digestif. On peut observer que dans le cas où les sons deviennent intenses, ces animaux rendent bruyamment par la bouche et par les ouvertures branchiales des gaz qui proviennent évidemment d'une ou plusieurs éructations ; ils en rendent également par l'anus avant de renouveler leur provision d'air.

On peut aussi s'assurer que l'air entrant brusquement dans la bouche, qui alors agit par succion, produit certain bruit *sifflant*. Ce fait est aussi très-évident. Il est essentiel de noter que ces bruits diffèrent les uns des autres : le bruit qui accompagne la succion de l'air n'est pas le même que celui qui résulte des éruptions gazeuses s'accomplissant par la bouche ; ce dernier n'est pas non plus semblable au bruit éruptif des gaz sortant par les ouïes ; les éructations produites quand tous les orifices de la tête sont ouverts forment aussi un bruit qui leur est propre ; enfin tous les précédents sons incommensurables diffèrent beaucoup de ceux qui sont dus aux éruptions gazeuses s'effectuant par l'anus.

Tous ces phénomènes sont d'une évidence incontestable.

Tous ces bruits, qu'on le remarque bien, peuvent être produits naturellement par ces Loches, quelques-uns seulement à la surface de l'eau, mais le plus grand nombre à la surface aussi bien que sous l'eau.

Dussé-je faire perdre au sujet que je traite un peu de l'intérêt

qu'il comporte, je ne saurais passer sous silence que de tous les sons formés dans les circonstances que je viens de rapporter, les plus forts, les plus variés, quelquefois très-doux, quelquefois aigus comme celui d'un sifflet, résultent des éruptions gazeuses qui ont lieu par l'anus.

Jusqu'à présent la plupart des auteurs qui se sont occupés des bruits que font entendre les Loches ont parlé uniquement du sifflement aigu que ces Poissons émettent quand on les saisit, qu'on les tire brusquement de l'eau, et que surpris, effarouchés, ils se contournent, se plient et se replient sur eux-mêmes, et expulsent avec toute la force dont ils sont capables les gaz renfermés dans leur tube intestinal.

C'était là le seul bruit produit, on doit bien le reconnaître dans des circonstances exceptionnelles, qui ait attiré l'attention, et l'on s'évertuait à en chercher la cause sans observer méthodiquement les bruits émis normalement dans les conditions ordinaires de la vie de ces Poissons.

J'ai, moi aussi, examiné attentivement ces sifflements aigus que ces animaux poussent quand on les arrache à leur habitat et qu'on les inquiète, et j'ai constaté que la plupart de ces sons sont complexes, que de plus ils ne sont pas identiquement les mêmes ; qu'ils se ressemblent, il est vrai, par leur intensité et leur éclat, mais qu'ils n'ont ni le même timbre, ni les mêmes nuances sonores, toutes modifications de sons que je ne suis parvenu à bien apprécier qu'après en avoir fait une étude assidue.

J'ai remarqué de plus que ces bruits ne sont pas d'une autre nature que ceux que ces animaux rendent normalement quand ils sont en pleine quiétude; ce sont les mêmes bruits, mais exagérés dans de telles proportions par les efforts extrêmement violents, presque convulsifs, qui contribuent à les engendrer, qu'ils deviennent méconnaissables, et qu'en outre les bruits les plus disparates, qui restent bien distincts quand ils sont formés spontanément, sont au contraire émis simultanément dans les cas insolites dont il est ici question : ce mélange augmente encore la difficulté de remonter à leur type primitif.

En procédant comme je l'ai fait dans les observations précé-

dentes, la question relative au mécanisme de ces bruits offre encore des difficultés, mais de celles qui ne sont pas insurmontables.

J'établis d'abord que la cause générale de ces bruits ne doit pas être cherchée ailleurs que dans la contraction des muscles du canal digestif et de tous ceux qui, directement ou indirectement, peuvent rétrécir subitement les cavités du corps, et plus particulièrement celle de l'abdomen, contraction qui chasse avec plus ou moins d'intensité les gaz qui sont incessamment tenus en réserve dans le tube intestinal.

Il y a ensuite plusieurs causes spéciales ou modificatrices dont il faut tenir grandement compte, quoiqu'elles soient secondaires.

On en trouve une première dans le bourrelet muqueux et musculaire qui entoure l'anus, dont l'action ne peut être douteuse sur la production des sons si singuliers, si variés, engendrés par des éruptions ayant lieu par cette ouverture.

A l'extrémité antérieure du tube digestif proprement dit, le gros rebord intérieur de l'œsophage peut rendre sonores toutes les éructations.

Plus en avant : d'une part, les ouvertures des ouïes si bien closes par les bords des appareils operculaires, assez longs et élastiques, peuvent facilement vibrer sur un ou plusieurs points de leur étendue, étant mis en mouvement par les gaz, et, d'autre part, les longues lèvres munies de huit barbillons larges à leur base. Cette lèvre inférieure séparée sur la ligne médiane et se prolongeant en deux petits barbillons, cet appareil labial complexe est bien propre à produire des sifflements, soit au moyen de gaz chassés de dedans en dehors, soit à l'aide de ceux humés par la cavité buccale, et à jouer, ainsi comme cause spéciale, un rôle qui ne manque pas d'une certaine importance.

La diversité des mécanismes, dont chacun est propre à l'une des causes spéciales ou modificatrices si multiples de ces sons incommensurables, explique facilement les différences qu'ils présentent.

Ces mécanismes du reste sont si simples, si évidents, comme

je l'ai dit plus haut, que toute démonstration à leur égard serait superflue.

La cause générale étant connue, les causes spéciales perdent beaucoup de leur intérêt, surtout si l'on admet avec moi que ces causes spéciales peuvent jusqu'à un certain point, non-seulement se suppléer mutuellement, mais encore combiner leurs effets pour produire des bruits complexes qui, seuls jusqu'à présent, avaient captivé l'attention des auteurs mes devanciers.

J'ai fait aussi quelques observations sur deux autres espèces de Loches : les Loches franches (*Cobitis barbatula*, Lin.), et la Loche de rivière (*Cobitis Tænia*, Lin.). Les seuls sujets que j'aie eus à ma disposition n'avaient pas plus de 10 centimètres de longueur, mais ils étaient bien vivants et pleins de vigueur.

Quelque difficile qu'il soit d'étudier les bruits formés par d'aussi petits Poissons, je suis parvenu à découvrir qu'ils rendent des bruits de deux ordres.

Le plus fréquent est un bruit irrégulier que je rapporte au décollement des lèvres et des appareils operculaires pendant l'ouverture brusque de la bouche et des ouïes. Le second est plus rare, il est semblable à un léger bruit de souffle et provient d'une éructation gazeuse. Toutefois ces bruits sont si faibles et offrent si peu d'intérêt, que je crois en avoir dit assez à leur égard.

Je terminerai l'exposé de tous les faits relatifs aux Cyprinoïdes par une réflexion qui s'applique également à bien d'autres Poissons bruyants dont j'aurai à m'occuper dans ce mémoire, mais je ne saurais trop tôt en présenter l'expression ; la voici :

On ne saurait nier que les fonctions de l'instinct de l'audition et celles de l'expression des sons n'aient entre elles des rapports si intimes, tellement connexes, que la certitude d'un certain degré de développement de l'instinct dans une espèce animale ne soit un excellent argument à faire valoir pour justifier, à priori, la découverte d'un degré correspondant de perfectionnement dans les fonctions auditives de la même espèce, et qu'un semblable argument ne devienne plus puissant dans le cas où la réalité de cette première découverte ayant été démontrée, on viendrait, au

moyen de recherches faites dans un autre but tout spécial, à découvrir l'existence de la troisième de ces fonctions *dans la même espèce*. Les découvertes successives se prêteraient alors un mutuel appui sur lequel on pourrait établir une des plus fortes présomptions que comporte un raisonnement fondé sur les rapports de plusieurs fonctions entre elles. Or, une suite de déductions pareilles à la précédente est applicable aux faits physiologiques dont nous nous occupons.

En effet, on savait depuis des siècles que des Carpes et d'autres Cyprinoïdes avaient donné, en mainte circonstance, des preuves irrécusables de leur aptitude à recevoir quelques linéaments d'éducation, et particulièrement à percevoir certains sons.

En cet état de choses, c'est d'abord E. H. Weber qui constate l'existence de tout un appareil de perfectionnement des organes auditifs dans ces espèces de Poissons, et c'est enfin chez elles que je viens de signaler la présence d'organes reproducteurs de sons et l'émission de manifestations sonores et caractéristiques. La coexistence d'un certain degré de perfectionnement de ces trois fonctions dans le même animal n'est-elle pas à elle seule une véritable révélation ? Ne donne-t-elle pas une sanction presque démonstrative aux belles découvertes de E. H. Weber et à mes propositions sur les phénomènes acoustiques que produisent en particulier les Barbeaux et les Meuniers ?

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

DES SONS RÉGULIERS QUI ONT POUR CAUSE LA VIBRATION DE CERTAINS MUSCLES.

§ 1.

Les caractères généraux de ces sons normaux sont les suivants :

Leur timbre est plus ou moins doux, plus ou moins moelleux, et ne provoque jamais cette sensation auditive, d'où résulte le grincement de dents.

Ce timbre est d'une mutabilité extraordinaire; il varie souvent, et change même pendant la tenue d'un son (1).

Un autre caractère, qui n'appartient qu'au plus grand nombre de ces sons, consiste en ce que ces sons peuvent être appréciés musicalement, ou, en d'autres termes, sont commensurables.

Le phénomène physiologique connu généralement sous le nom de *trépidation* ou *trémulation* musculaire, et que Wollaston (2) a assimilé, avec raison, à un mouvement de vibration, n'a pour ainsi dire été observé que chez l'Homme, et n'a jamais été le sujet d'une étude approfondie, soit au point de vue biologique, soit au point de vue de la physique proprement dite. Quelques physiologistes pensent même encore que ce mouvement assez rapide pour produire un léger bruit, désigné sous le nom de *bruit de rotation* par Laënnec et sous celui de *bruit de contraction des muscles* par d'autres auteurs, est trop faible par lui-même et trop peu important par ses effets pour devenir jamais d'un certain intérêt en physiologie générale. Si les savants dont je viens de citer l'opinion sont arrivés à cette conviction, c'est que jusqu'à présent l'observation de ce mouvement n'avait pas été suivie dans les différentes classes de Vertébrés et chez plusieurs animaux appartenant à d'autres embranchements du Règne animal (3). Les recherches que j'ai entreprises sur la vibra-

(1) Ce son, après avoir subi cette modification, est aisément reconnaissable à son ton et à son intensité.

(2) Voy. *On the Duration of muscular action* (N. Wollaston, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year* 1810, p. 1) : *Sur la durée de l'action musculaire, etc.*

(3) Je dois rappeler que le commencement du chapitre qu'on vient de lire a été écrit en 1858.

Depuis cette date, plusieurs physiologistes se sont occupés de la vibration musculaire. Les plus savants d'entre eux n'ont considéré cette vibration que comme une question secondaire dans l'étude qu'ils faisaient de la contraction musculaire. Aussi on ne doit pas s'étonner qu'ils se soient contentés, après avoir perfectionné un procédé d'observation employé en 1812 par Erman, de Berlin, de déterminer, il est vrai, avec plus de précision qu'on ne l'avait fait avant eux, *la tonalité* du son musculaire de quelques-uns des muscles de l'Homme, entre autres de ceux de la mâchoire inférieure, de ceux de l'avant-bras, etc. Dans un autre but, un médecin praticien, voulant faire certaines investigations sur ce phénomène, demanda, en 1862, conseil à M. König. Cet habile acousticien répondit à l'appel qui lui était fait en inventant un

tion musculaire comparée m'ont déjà mis à même de constater des faits intéressants que je me propose de publier ; mais il ne doit être question ici que du résultat de mes recherches expérimentales relatives aux Vertébrés de la cinquième classe.

Et d'abord il faut démontrer expérimentalement les deux propositions suivantes, que je considère comme fondamentales :

Première proposition : Quelques muscles de certains Poissons

instrument compteur très-ingénieux à l'aide duquel on peut apprécier plus exactement la manifestation acoustique de ce phénomène. Il est à regretter que cet instrument n'ait servi qu'à l'observation d'un petit nombre de muscles de l'Homme dont les médecins praticiens connaissaient depuis longtemps *le bruit de rotation*. Du reste, je ne crois pas que ces physiologistes aient étendu leur examen au grand nombre de muscles humains explorés en 1826 par R. Th. Laennec et quelques autres de leurs prédécesseurs ; et je suis certain qu'aucun d'eux n'a examiné sous le même rapport *tous* les muscles de l'Homme accessibles au moyen d'investigation que nous possédons. Je ne sache pas non plus qu'aucun d'eux ait abordé l'observation comparative de la vibration musculaire dans les êtres des différentes classes du règne animal où ce phénomène se produit.

Enfin, une des particularités les plus remarquables de la propriété acoustique de ce fait naturel a complétement échappé à tous ces investigateurs ; car, pas un seul n'a fait la moindre mention de l'observation de cette manifestation sonore chez des animaux où elle acquiert un assez grand développement pour que le sujet puisse s'en servir à exprimer ces perceptions instinctives.

Ces quelques lignes suffisent, je crois, à montrer combien l'étude de la vibration musculaire est encore incomplète. En résumé, des assertions que j'avançais il y a *quatorze années*, pour énoncer mon opinion sur les connaissances acquises alors à la science au sujet de la vibration musculaire, je n'en vois qu'une seule à modifier légèrement, pour que mon appréciation, écrite en 1858, soit de tout point semblable à celle que je crois devoir aujourd'hui exprimer comme il suit : La vibration musculaire attend encore son historien ; le savant qui, au moyen de recherches expérimentales assez multipliées, pour faire une étude bien approfondie, bien complète de ce fait naturel, l'élèvera au rang des phénomènes les plus intéressants de la biologie.

Comme un grand nombre de phénomènes sur lesquels la science ne possède encore que des notions insuffisantes, ce fait physiologique est maintenant encore connu du monde savant, sous plusieurs noms dont je ne cite ici que quelques-uns (extraits d'une synonymie inédite) : *Agitatio spiritum*, P. François Grimaldi, 1575 ; *De murmure auditu*, Theodori Crœmen, 1689 ; *Perpetua fibrarum muscularum palpitatione*, Joseph. Lud. Rogers, 1769 ; *Vibration musculaire*, Wollaston, 1810 ; *Bruit de rotation*, R. Th. Laennec, 1826 ; *Bruit de la contraction musculaire*, 1836. Beaucoup de docteurs anglais : *Trémulation musculaire*, Dugès et beaucoup d'autres auteurs : *Titubation musculaire ; Grésillement musculaire ; Son musculaire ; Vibration Wollastonienne*, etc., etc.

bruyants deviennent en se contractant susceptibles d'un mouvement de vibration.

Deuxième proposition : Ce mouvement est le principe des sons que font entendre ces animaux.

Pour parvenir au but que je me propose, il importe, en premier lieu, de signaler la faculté physiologique la plus notable des Poissons que j'ai choisis pour sujets de mes expériences, et de faire connaître la disposition anatomique de quelques parties du corps de ces Acanthoptérygiens : ce sont les individus de l'espèce Lyre (*Trigla Lyra* Lin.), et d'autres de la seule espèce du genre Malarmat (*Peristedion* Lac., *Trigla cataphracta* Lin.).

En donnant le nom de *Lyra* aux Trigles qui le portent aujourd'hui, Rondelet reconnaissait en eux les *λύρα* d'Aristote, renommés anciennement, comme ils l'étaient au temps du naturaliste de Montpellier, aussi bien qu'ils le sont de nos jours, pour les bruits qu'on sait très-bien qu'ils produisent, et qu'on a généralement comparés à des grognements. Que ces animaux soient ou ne soient pas de la même espèce que celle des Poissons que le philosophe de Stagyre désignait par ce nom ; toujours est-il que je me suis assuré que nos Lyres sont capables de former des sons assez parfaits pour qu'on puisse apprécier le nombre de leurs vibrations.

Quant au Malarmat, Rondelet affirme qu'il ne fait aucun bruit. Je crois être le premier observateur qui ait prouvé que ce Poisson est bruyant, et qu'il émet des sons commensurables.

Les sons que rendent les mâles, et ceux que font entendre les femelles des espèces *Lyra* et Malarmat, ne diffèrent que par leur intensité, qui est plus grande chez les mâles. Toutefois, c'est surtout au printemps, qui est le temps du frai, que les manifestations acoustiques de ces Poissons acquièrent le plus haut degré de leur perfection.

§ 2.

Parmi les différences organiques qui distinguent les Lyres de leurs congénères, il en est peu de plus nettement tranchées, de plus caractéristiques que celles que présentent leur vessie pneu-

matique, et deux muscles qui n'ont pas, à ma connaissance du moins, été décrits, et qu'on pourrait nommer *intra-costaux*.

Chez les Poissons de ces deux espèces, la vessie pneumatique est grande, ovoïde, a une cavité simple, sans trace de cloison, et n'a aucune communication avec le tube intestinal.

Ces membranes constitutives sont si minces, qu'elles en sont transparentes. Ses parois, qui ne sont munies d'aucun muscle, adhèrent en partie aux aponévroses de l'abdomen.

Ces animaux ont deux muscles *intra-costaux* situés en dedans de l'espèce de voussure (1) constituée par la courbure des côtes le long de la colonne vertébrale, et leur face supérieure adhère solidement à cette voussure.

Chez les Lyres, ces muscles intra-costaux forment dans l'intérieur de l'abdomen, où leur surface inférieure est presque entièrement libre, deux fortes saillies qui s'étendent obliquement de dehors en dedans et d'avant en arrière. Séparés antérieurement par l'épine dorsale et une portion des reins, ces muscles se rapprochent en arrière, et confondant, à l'aide d'expansions aponévrotiques, leurs tendons sur la colonne vertébrale, ils y constituent un plan tendineux, auquel adhère la face supérieure et médiane de la vessie pneumatique, tandis que les parties latérales de cet organe sont en contact seulement avec la portion moyenne et la plus renflée de ces muscles. Le bout antérieur de chacun d'eux dégénère en un tendon aplati qui, après avoir traversé la grande échancrure supérieure de l'os huméral, se fixe à la face interne du scapulaire. Le bout postérieur se partage en quatre faisceaux charnus, inégaux en longueur aussi bien qu'en grosseur, et terminés chacun par un tendon. Ces faisceaux se fixent : le premier et le plus court, à la septième vertèbre; le second faisceau, à la huitième; le troisième, à la neuvième; et le quatrième, à la dixième vertèbre dorsale.

Considérés uniquement comme agents moteurs du squelette, ces muscles *intra-costaux* ont évidemment pour fonctions : d'une

(1) En supposant le Poisson placé comme il l'est quant il nage. Cette supposition est celle que j'ai faite dans toutes les descriptions anatomiques contenues dans cet écrit.

part, de fléchir latéralement ou de maintenir l'épine dorsale dans sa rectitude ordinaire, suivant qu'un seul muscle se contracte, ou bien que la contraction de ces deux muscles est simultanée, quand les os scapulaires leur servent de point fixe ; d'autre part, d'attirer en dedans ces derniers os, et par suite les scapulaires et les huméraux (Cuvier), lorsque la colonne vertébrale est préalablement fixée. Il est certain que, dans ce dernier cas, ces muscles tendent tous les ligaments qui unissent entre eux les scapulaires aux sus-scapulaires et ces derniers os aux mastoïdiens, tension dont le but sera prochainement expliqué.

Enfin il est à remarquer que la fixité de la colonne vertébrale dans le plan médian du corps est une condition qui maintient les ventres des deux muscles *intra-costaux* en contiguïté parfaite avec la vessie.

Chez les Malarmats, chacun de ces muscles *intra-costaux* est situé en dedans des côtes, et décrit dans la voussure supérieure de ces os une ligne courbe, s'écartant d'autant plus de la direction de la colonne vertébrale que l'on considère cette ligne plus en arrière (1). Aussi une des faces de ce muscle, qui est supérieure en avant, devient-elle externe en se contournant en arrière. Elle est appliquée dans presque toute son étendue sur les côtes et les muscles de la couche profonde des grands latéraux (Cuvier), auxquels elle est unie par un tissu conjonctif assez consistant.

Le bout postérieur de ce muscle qui est comprimé, mince et pointu, se voit près de l'anus ; à partir de ce point, ce muscle s'insère dans les deux tiers postérieurs de sa longueur et, par sa face externe, aux aponévroses internes de l'abdomen ; plus en avant, il grossit, devient cylindrique, puis bientôt se bifurque ; sa courte portion se fixe par un tendon plat à l'os huméral (2) ; sa longue portion s'avance au delà de la cavité ventrale, passe au-dessus du diaphragme, et parvient jusqu'au crâne, où elle s'attache en dedans à l'occipital latéral et en dehors au rocher (Cuvier) (3).

Quand ces muscles se contractent pendant que la tête et les os

(1) Voy. pl. 18, fig. 15, *m*, *m'*, *m''*, *m'''*.
(2) Voy. pl. 18, fig. 15, *m'*.
(3) Voy. pl. 18, fig. 15, *m''*.

huméraux demeurent immobiles, ils rapprochent les parois de la cavité ventrale des viscères qui y sont contenus, et viennent appliquer plus fortement, mais toujours médiatement, leur face inférieure et interne sur les parties latérales de la vessie pneumatique.

Ce que ces muscles ont de plus remarquable, c'est qu'ils ont animés par les branches principales de la dernière paire de nerfs cervicaux, cordons nerveux qui, chez tous les autres Trigles et Dactyloptères européens (Cuvier et Valenciennes), vont se distribuer, comme je l'ai le premier indiqué dans un de mes mémoires (1), aux muscles intrinsèques de la vessie pneumatique (2).

Les muscles *intra-costaux* se distinguent des autres muscles de l'abdomen par leur couleur rouge; ils ont pour éléments des faisceaux primitifs rayés en travers, et sont composés de faisceaux charnus, robustes et très-distincts.

Telles sont les notions qu'il était indispensable de déduire ici pour mieux faire comprendre les détails des expériences sur lesquelles j'appuie les propositions fondamentales énoncées précédemment.

Voici l'exposé de ces expériences :

Je ne soumets à mes vivisections que des Poissons pleins de vie et de force, et qui sont en train de produire des sons intenses.

Première expérience.— J'introduis par la bouche le bout de mon doigt indicateur dans l'estomac d'une Lyre ; chaque fois qu'elle émet des sons, je ressens de légers ébranlements qui frappent mon doigt uniquement du côté qui répond au dos de l'animal. Sitôt que ce fait est constaté, je m'empresse de retirer mon doigt en dehors du corps du sujet; puis au milieu d'une des faces latérales de son ventre, et à la hauteur de la vessie pneumatique, je fais dans toute l'épaisseur de la paroi abdominale une ouverture, par laquelle je passe un doigt. J'explore, en la touchant à nu, la surface libre de la vessie, et je reconnais que tous les points de cette

(1) Voy. au compte rendu de la séance du 17 février 1862 : *Sur les différents phénomènes physiologiques, etc.*, 3e partie.

(2) Voy. pl. 18, fig. 15, *c*, *h*, D.

surface font éprouver à mon doigt, pendant l'émission des sons, un frémissemen intense, dont la durée est précisément la même que celle des sons que perçoit mon oreille. Alors je perce la membrane de la vessie, et fait sortir le gaz qu'elle contient. Dès qu'elle est complétement vide, les sons cessent de se faire entendre; mais à travers les parois de cet organe affaissées sur elles-mêmes, je sens que le frémissement persiste, et se renouvelle après d'inégales interruptions. Mon doigt, maintenant plus rapproché de la colonne vertébrale, sent nettement la direction dans laquelle lui parvient cette série de frémissements, et cette direction indique que ces frémissements proviennent des parties qui sont normalement en contact avec la vessie et qui avoisinent l'épine dorsale. J'extirpe la vessie entière; j'applique successivement mon doigt sur les os, les aponévroses, les muscles qui longent de chaque côté de la colonne vertébrale, et je constate que, tandis que tous les autres organes sont dans un repos complet, qel ques faisceaux charnus des muscles *intra-costaux* s'agitent très-faiblement de temps en temps, et donnent à mon doigt la sensation d'un frémissement qui, à son intensité près, est de tout point identique avec celui que je ressentais en touchant la paroi de la vessie, quand cet organe était à son état naturel. Je reconnais aussi que les faisceaux qui frémissent sont plus durs, plus saillants, plus tendus, que ceux qui sont en repos. Enfin, en approchant un doigt d'un diapason métallique, que l'on fait vibrer au moment même où mon autre doigt, qui est engagé dans l'abdomen de l'animal, sent un des frémissements dont il s'agit, je constate que les sensations que reçoivent mes deux doigts ont entre elles une grande analogie.

Seconde expérience. — Avant d'exécuter cette expérience, une préparation est indispensable : à l'une des extrémités d'un tube métallique court, d'un petit diamètre, et portant au milieu de sa longueur un robinet pneumatique, je fixe, au moyen d'un lien, les bords d'une incision faite dans une vessie pneumatique de Poisson, le lobe antérieur de celle d'une Carpe, par exemple, et j'ai le soin de réduire, autant que cela est possible, le volume

de cette poche membraneuse, en expulsant tout l'air que j'en puis faire sortir ; cela fait, je procède à l'expérience.

Dans la partie abdominale d'un nouveau sujet et un peu en avant de l'anus, je pratique une incision pénétrante d'une petite étendue, et, à l'aide d'une pince, j'extirpe la vessie pneumatique tout entière. A la place qu'elle occupait, je glisse la poche membraneuse que j'ai préparée, et l'enfonce de manière que son fond atteigne le diaphragme du sujet, et qu'une partie du tube, avec le robinet, restent en dehors de l'incision dont je rapproche les lèvres. Je remplis d'air la poche membraneuse et la maintient gonflée en fermant le robinet.

Si j'ai opéré avec assez de promptitude et avec toutes les précautions que réclame cette expérience, le Poisson recommence à bruire, et les sons qu'il forme sont presque semblables à ceux qu'il émettait avant le commencement de la vivisection.

Je ne m'occuperai des résultats des expériences dont le détail précède qu'après avoir donné le précis d'une observation expérimentale, que je présente ici comme pouvant leur servir d'auxiliaire.

Chez des Lyres propres aux expériences que je viens de relater, j'ai coupé, près du trou d'où elle sort de la colonne vertébrale, la branche de la dernière paire de nerfs cérébraux qui se rend dans le muscle *intra-costal* droit. Les Poissons ont continué à bruire, mais les nouveaux sons ne m'ont pas paru moins forts et étaient assurément moins fréquents que les sons normaux. J'ai ensuite pratiqué la section de la branche nerveuse du côté opposé, et cette fois les sons ont cessé pour ne plus se renouveler.

Les résultats des deux premières expériences me paraissent si nettement mis en lumière par le simple exposé des faits, que je crois superflu d'entrer à leur égard dans les développements d'une discussion approfondie. Quelques mots suffiront pour affirmer ces résultats.

Quand on tient dans sa main une Lyre ou un Malarmat qui est en train de bruire, on ne tarde pas à s'apercevoir que la paroi de son abdomen est agitée de mouvements précipités qui donnent au toucher la sensation d'un frémissement. Comme il est de la

plus grande probabilité que ces mouvements proviennent de la propagation, jusqu'à la peau du sujet, des mouvements internes qui produisent les vibrations sonores, on est conduit à suivre ces mouvements de la périphérie du corps du Poisson jusqu'à l'organe qui les engendre,

La première série des investigations qui, dans mes expériences, permettent de suivre ces mouvements et le frémissement qui les accompagne, depuis l'intérieur de l'estomac jusqu'à leur origine, étant fondés sur l'emploi simultané de l'ouïe et du tact, ne peuvent guère induire à erreur. Ainsi, quand après avoir vidé la vessie pneumatique, et avoir remarqué que, dès qu'elle n'a plus contenu de gaz, le bruit a été anéanti, on vient à découvrir que les muscles *extra-costaux* donnent encore la sensation de faibles mouvements de frémissement, personne ne contestera qu'il ne soit rationnel de tirer de l'ensemble de ces premiers faits les conséquences suivantes, à savoir : que le mécanisme de la production des sons chez le sujet se compose de l'action de deux organes différents : l'un, qui engendre les mouvements de frémissements, le muscle *intra-costal;* l'autre la vessie pneumatique, qui recueille ces mouvements trop faibles pour ébranler l'air ambiant, et leur donne assez d'intensité pour former un bruit appréciable.

Conformément aux principes de la méthode expérimentale de Galinée ou de celle de l'induction successive (1), dans ces expériences une seconde série d'investigations est consacrée à vérifier ces premières conséquences. Dans ce but, on substitue à la vessie pneumatique du sujet une vessie morte et remplie d'air, qui n'est en réalité qu'un instrument de renforcement. Si cette substitution a été opérée convenablement, le Poisson engendre de nouveau des sons presque tous semblables à ceux qu'il émettait quand il était à son état normal.

Cette dernière preuve, je le demande, n'est-elle pas péremptoire ? ne complète-t-elle pas la démonstration expérimentale ?

(1) Voy. Bacon, *Sa vie, son temps, sa philosophie*, par C. de Rémusat, chap. IV : *De la méthode inductive*, p. 351, 1 vol. in-8, chez Didier, Paris.

Ne doit-on pas admettre avec moi que les premières conséquences étaient justes, et que le mécanisme de la formation des sons chez les Malarmats et les Lyres consiste principalement dans la vibration des muscles *extra-costaux* qui est la cause première des sons, et secondairement dans la transmission des vibrations sonores produites par ces muscles à la vessie pneumatique, qui a pour fonction de les renforcer.

Maintenant, si l'on considère : 1° que le mouvement de frémissement dont mes expériences révèlent l'existence chez certains poissons a pour siége unique le tissu des muscles; 2° que ce mouvement ne se manifeste que dans les muscles qui se tendent, durcissent et augmentent de volume vers leur centre, en un mot se contractent; 3° que ce mouvement est assez rapide pour engendrer des vibrations sonores qui ne sont sensibles qu'au moyen d'un appareil de renforcement; 4° que le mouvement de trémulation ou de vibration, chez l'homme, n'a lieu que dans le tissu musculaire; 5° que les muscles humains ne sont animés de ce mouvement que pendant leur contraction; 6° que ce mouvement produit chez l'homme des vibrations sonores dont l'intensité est si petite qu'elles ne sont appréciables que dans des conditions acoustiques particulières, on ne pourra se refuser à reconnaître que le mouvement de frémissement chez les Poissons et le mouvement de trépidation ou de trémulation chez l'Homme sont des phénomènes physiologiques de même nature.

Qu'on ait ensuite égard aux nerfs qui animent les muscles *intra-costaux* et qui proviennent immédiatement du grand centre nerveux cérébro-spinal; aux éléments histologiques, aux faisceaux primitifs rayés en travers qui composent ces muscles; à leurs attaches, à leur direction, à la disposition de leurs faisceaux charnus, bref à toutes les qualités indiquant qu'ils sont moteurs de différentes pièces du squelette, et l'on ne pourra nier que ces muscles *intra-costaux* n'aient tous les caractères des muscles soumis à la volonté. A ces motifs probants, si l'on ajoute qu'en promenant le doigt sur ces muscles, quand ils se contractent en produisant des vibrations sonores, on peut s'assurer que

leur contraction n'est pas rhythmique, qu'elle n'est pas non plus successive, comme celle des intestins des Mammifères en général, qu'elle ne ressemble en rien à celles de l'utérus de ces animaux ni à aucune autre de celles auxquelles préside le nerf grand sympathique ; qu'enfin elle a la plus grande similitude avec la contraction du biceps brachial ou de tout autre muscle superficiel des membres de l'homme, quand on sent le mouvement de contraction à travers la peau, et l'on demeurera persuadé, je le pense, que ces muscles sont volontaires et que, par conséquent, les sons qui résultent de leur contraction sont eux-mêmes volontaires.

Les considérations qu'on vient de lire doivent, je le crois, faire admettre en premier lieu que mes deux premières expériences démontrent péremptoirement les deux propositions fondamentales que je rappelle ici :

Première proposition. — Quelques muscles de certains Poissons bruyants deviennent, en se contractant, capables de produire un mouvement vibratoire.

Deuxième proposition. — Ce mouvement est le principe des sons que font entendre ces animaux.

Ces considérations conduisent encore à inférer de mes expériences :

1° Que la trépidation ou vibration musculaire n'est pas l'apanage exclusif de l'homme et de quelques autres Mammifères, mais qu'elle existe chez certains Vertébrés de la 5e classe.

2° Que les sons qu'émettent les Malarmats et les Lyres sont volontaires.

3° Qu'une des fonctions de la vessie pneumatique chez ces deux espèces de Poissons est de renforcer les vibrations sonores.

4° Que dans la majorité des cas, ce n'est pas la totalité des faisceaux charnus des muscles intra-costaux qui entrent en contraction pour produire des sons, mais seulement quelques-uns de leurs faisceaux charnus faisant partie de la surface musculaire immédiatement en contact avec la vessie, et dans ces circonstances aucune des pièces osseuses ou autres que ces muscles

peuvent mettre en mouvement n'entre en action que pour venir en aide à la formation ou à la propagation des sons.

§ 4.

L'explication théorique du mécanisme de la production des sons que forment les Malarmats et les Lyres est, comme on peut le prévoir, pleine de difficultés. Les faits acoustiques qu'il s'agit d'apprécier étant au nombre de ceux auxquels les principes de la physique ne sont pas, pour la plupart, directement applicables, ce n'est qu'au moyen d'expériences nouvelles et des résultats mêmes de ce mécanisme que je pourrai tenter d'ébaucher son explication et de juger approximativement du rang qu'il doit occuper parmi les mécanismes du même ordre.

Conséquemment, je dois faire précéder cette explication d'un examen sommaire des sons qu'émettent les Lyres et les Malarmats.

Il n'est pas facile de donner une idée approximative des sons que font entendre les Poissons en général et, en particulier, de ceux que rendent les Acanthoptérygiens dont je viens de parler, parce que ces sons ont peu d'analogie avec les phénomènes acoustiques que nous avons l'habitude d'entendre. C'est pourtant parmi ces derniers que je dois chercher des termes de comparaison, si je veux être plus aisément compris.

Aussi assimilerai-je les vibrations sonores, que j'examine en ce moment aux sons que nous pouvons former en faisant vibrer, soit la langue, soit, mieux encore, le voile du palais, comme lorsque nous produisons les sons syllabiques ra... ré... ro... rou... et que nous soutenons ces sons pendant quelques secondes. A cette première donnée j'ajoute que ces sons m'ont servi de type pour caractériser ceux que j'ai compris dans la division principale de la seconde section, et qu'ils ont par conséquent, au plus haut degré, les qualités des sons de cet ordre.

Ces sons ne flattent guère l'oreille, en général ils sont sourds et manquent de pureté; pourtant plusieurs ont quelque peu d'éclat, quelques-uns d'entre eux, par exemple, sont assez sem-

blables aux sons d'un orgue à anche. Leur intensité n'est pas grande. Formés dans l'atmosphère, les sons des Malarmats s'entendent à 2 mètres environ de distance, ceux des Lyres à 3 mètres et à peu près 4 mètres quand ces derniers animaux ont le canal digestif et le péritoine distendus par des gaz, comme cela se voit très-souvent.

En plaçant ma tête à 1 mètre au-dessus de la surface de la mer, j'ai perçu des sons émis par des Lyres qui se trouvaient à 2 mètres de profondeur sous l'eau. Le nombre des variétés de timbre de ces sons est assez grand ; elles sont presque toutes peu agréables à entendre, du reste beaucoup d'entre elles échappent à toute description. Parmi celles qui sont comparables, il y en a qui ressemblent au timbre du basson ou à celui de quelques autres instruments à anche; parmi elles, je citerai celle qui imite le timbre de l'accordéon.

Si la tenue de ces sons ne peut se compter par minute, le nombre de secondes qui en mesurent l'étendue est assez grand. Les vibrations sonores formées par les deux espèces de poissons dont il s'agit ici ont une tendance marquée à se répéter un grand nombre de fois de suite sans changer de ton. J'ai cherché l'unisson de la plupart des sons que j'ai entendus, et d'après des investigations faites avec soin je puis établir que le ton de ces sons s'est élevé au si_3 et n'est parvenu que rarement au $ré_4$. Quant aux sons graves, quelques Malarmats ont rendu le la_3, mais ce son était faible et dégénérait promptement en un bruissement, tandis que l'ut_3 était assez fort et assez pur pour être comparé à celui d'un orgue à anche. La différence entre le $ré_4$ et l'ut_3 est d'une octave plus un ton ou d'une neuvième, échelle diatonique peu étendue si l'on considère qu'elle représente le résumé de l'examen fait sur environ deux cents sujets, tant Lyres que Malarmats, dont chacun n'était capable d'émettre qu'une partie des sons contenus entre les tons extrêmes que je viens d'indiquer.

Le mécanisme de la formation des sons que font entendre les poissons dont il est question ici, consiste principalement, comme je viens de le démontrer, dans des vibrations sonores engendrées

par la contraction des muscles *intra-costaux*. Ces vibrations sont assurément moins imparfaites que celles qui résulte de la trémulation musculaire chez l'homme, puisque cette dernière ne produit, selon l'opinion commune, que des bruits successifs ou un roulement qui ressemble au bruit d'une voiture roulant sur un pavé lointain, d'où lui vient son nom de bruit de rotation (1), et que lorsque Wollaston (2) a essayé de compter les vibrations de ce bruit, il n'en a trouvé que 14 à 36 par seconde; encore dois-je faire observer que les expériences au moyen desquelles il a déterminé ces nombre ne peuvent inspirer que peu de confiance dans l'exactitude des résultats obtenus, surtout relativement au nombre des plus grands. Les récentes observations de Dupré ayant confirmé que le son qui est composé de moins de 32 vibrations par seconde ne peut être apprécié musicalement: la plupart des bruits dont parle le physicien anglais ne doivent pas être regardés comme des sons commensurables. Le mouvement de vibrations des poissons, dont je m'occupe en ce moment, peut non-seulement former de simples bruits, mais encore des sons incontestablement commensurables et plus nombreux que les limites diatoniques mentionnées ci-dessus pourraient le faire croire aux musiciens habitués à ne compter que des tons et des demi-tons, tandis qu'il faut savoir que chez les poissons, outre les tons et les demi-tons, il y a beaucoup d'autres sons produits qui ont entre eux des intervalles plus petits que des demi-tons mineurs : ce sont de vrais *comma;* au surplus, en admettant, d'après l'estimation diatonique précédente, pour moyenne des sons graves l'ut_3 et pour moyenne des sons aigus le $ré_4$, on ne peut douter que ce mouvement ne produise dans le premier cas 517 vibrations par seconde et dans le deuxième cas 870 vibrations dans le même temps, nombres de vibrations qui, comparés à ceux donnés par Wollaston, montrent combien de fois la vibration musculaire des Malarmats et des Lyres l'em-

(1) Voy. R. Th. Laennec, *Traité de l'auscultation médiate*, t. II, p. 428. Paris, 1826, 2e édition.

(2) Voy. le travail de N. Wollaston, déjà cité.

porte en vitesse et en précision sur la trémulation des muscles de l'homme (1).

Le mécanisme de la production des sons chez ces poissons a pour complément la transmission des vibrations sonores des muscles à la vessie qui est en contact avec eux. Les parois de cet organe communiquent ces vibrations au gaz qu'elle renferme, et ceux-ci vibrent de telle façon, comme le prouvent surabondamment mes deux premières expériences, que l'intensité de ces vibrations est incomparablement augmentée. D'après ce résultat et en considérant que la vessie est une cavité close à parois membraneuses et souples se moulant si exactement sur la surface des organes qui les environnent qu'elles ne peuvent vibrer que comme elles le feraient si elles étaient réellement adhérentes par tous les points de leur superficie à la masse de ces organes, on ne peut expliquer, conformément aux principes de la physique, le renforcement des vibrations sonores qu'en admettant que le volume des gaz contenus dans la vessie, ou, ce qui est la même chose, que la capacité de cet organe a naturellement des rapports exacts de grandeur avec celle des nombres de vibrations sonores qui lui sont transmises. L'exactitude des rapports que suppose cette explication ne s'accordant pas avec plusieurs faits ichthyologiques, entre autres avec les incessants changements de volume que subit nécessairement la vessie pneumatique quand le poisson vient du fond de l'eau à la surface ou s'enfonce dans la profondeur des mers, cette explication n'est acceptable qu'en admettant que si ces rapports existent réellement ils doivent pouvoir varier d'une certaine quantité sans que le degré de renforce-

(1) Voy. E. S. Marey, *Du mouvement dans les fonctions de la vie*, 1 vol. in-8, chez Germer Baillière. 1868. (Annotation de l'auteur, 1873.)

Depuis 1868, M. Marey enseigne dans son cours, au collége de France, qu'il a constaté que la tonalité normale de ses muscles lui a donné, tantôt le *si*, tantôt le *do* de l'octave inférieure du piano ; mais il n'ose assurer n'avoir pas commis une erreur d'un octave au-dessus ou au-dessous de celui qu'il croit avoir reconnu. Cette tonalité suppose 32 à 35 vibrations par seconde.

Il a reconnu aussi que lorsque les muscles élévateurs de sa mâchoire inférieure sont contractés avec la plus grande énergie, le son musculaire s'élève d'une quinte au-dessus du ton normal.

ment des sons soit grandement modifié. Mais il y a plus, on peut prouver expérimentalement que le volume des gaz contenus normalement dans la vessie peut être diminué d'un dixième environ et que l'on peut même remplacer la vessie qui est ovoïde par une vessie d'une autre forme sans que l'intensité et d'autres qualités des sons soient notablement altérées.

Une première preuve de ces assertions se trouve dans mes expériences, où l'on voit qu'en substituant à la vessie pneumatique arrachée une poche membraneuse, sans avoir égard à ses dimensions ni aux désordres que l'arrachement de la vessie a causés dans la cavité abdominale de l'animal, celui-ci peut encore former des sons ressemblants aux sons normaux.

Une autre preuve plus complète encore résulte de l'expérience que je vais décrire : Dans des circonstances de vivisection semblables aux précédentes, j'ai réussi à extraire la vessie du sujet sans que les parois de cet organe aient été percées, et j'ai introduit à sa place une vessie morte gonflée d'air longtemps à l'avance et dont la surface externe avait été recouverte de plusieurs couches de vernis gras séchées aussi avec soin ; ayant un volume d'un dixième environ de moins que celui de la vessie naturelle et une forme conique fixe, cette vessie morte ne pouvait, à raison de l'inflexibilité de ses parois, de son imperméabilité à l'humidité et de ses petites dimensions, remplir exactement comme la poche membraneuse dans l'expérience qui précède la cavité anfractueuse laissée dans le ventre par l'organe qui en avait été extrait et par le jeu des instruments destructeurs. Et pourtant, en ne prenant d'autres soins que celui d'assurer le contact de cette vessie avec un des muscles *intra-costaux*, et d'autres précautions que celle de rapprocher les lèvres de l'incision faite à l'abdomen du sujet, j'ai entendu ce poisson émettre des sons différant très-peu de ceux qu'il rendait dans son état normal.

En présence de pareils faits, on comprend aisément qu'il faut renoncer, dans l'état actuel de nos connaissances scientifiques, à expliquer la plupart des circonstances de ce mécanisme pour s'en tenir à la conclusion suivante : il est probable que dans son

état de réplétion ordinaire la vessie contient un volume de fluides aériformes en rapport avec les différents nombres de vibrations sonores que peut produire le poisson ; il est certain que ce volume peut augmenter ou diminuer dans une assez grande proportion tout en demeurant capable de renforcer les vibrations avec autant d'intensité.

Ces vibrations ainsi renforcées réagissent à leur tour sur les parois vésicales et se propagent dans toutes les directions, d'abord à travers les membranes mêmes de la vessie, les organes contigus et, par suite, à travers tous ceux du corps de l'animal dont les tissus sont susceptibles de leur servir de conducteurs. Sous l'influence des mouvements vibratoires qui leur sont communiqués, la plupart de ces organes étant plus ou moins élastiques, vibrent chacun à sa façon et impriment aux vibrations qu'ils transmettent quelques modifications avant qu'elles arrivent à la surface cutanée externe du poisson, en sorte que le son produit n'est que la résultante de toutes ces vibrations particulières.

Comme un fait intéressant de dispositions organiques facilitant la conductibilité des ondes sonores, il faut noter que chez les Lyres, à partir des attaches des muscles *intra-costaux*, les vibrations trouvent d'excellents conducteurs dans les chaînes osseuses formées par les scapulaires, sus-scapulaires et mastoïdiens, derniers os dont la cavité de chacun d'eux loge un des canaux semi-circulaires et que dans les Malarmats les vibrations des muscles sont transmises aux occipitaux latéraux dans les cavités desquels est contenue une partie des grandes pierres auditives.

Outre les voies de communication au moyen desquels l'oreille des poissons bruyants peut avoir plus ou moins promptement la sensation des bruits qu'ils produisent, les deux espèces dont il s'agit ici sont pourvues d'autres voies conductrices qui leur permettent de percevoir chaque vibration sonore au moment où la contraction musculaire l'engendre ; de contrôler ainsi cette vibration par l'audition et de conduire plus sûrement l'action productrice des différents groupes de vibration d'où résultent les sons commensurables.

Des dispositions organiques qui favorisent la conductibilité des sons, je rapproche celles des muscles *intracostaux* de ces producteurs de vibrations, qui, par leur position exceptionnelle à l'intérieur de la cavité ventrale, leur mode d'innervation, leur composition anatomique que dénonce leur couleur rouge, qui, par une réunion de singularités enfin, se distinguent des autres muscles ; et à l'aide de ce rapprochement je dois faire remarquer combien l'organisme de ces Poissons offre de particularités propres à la production des sons, ou, en d'autres termes, que cet organisme présente un degré bien manifeste d'adaptation aux fonctions de la production des sons. Ce degré est tel, qu'il place cet organisme au premier rang parmi des Poissons qui forment des sons du même ordre.

(*La suite à un prochain cahier.*)

Planches 16, 17, 18 et 19, vessie natatoire de divers Poissons (l'explication des figures se trouvera à la fin de la seconde partie de ce mémoire).

NOTE

SUR

L'OSTÉOLOGIE DES MEMBRES ANTÉRIEURS

DE

L'ORNITHORHYNQUE ET DE L'ÉCHIDNÉ

COMPARÉE A CELLE DES MEMBRES CORRESPONDANTS

DANS LES REPTILES, LES OISEAUX ET LES MAMMIFÈRES.

Par M. Ch. MARTINS

Tous les zoologistes connaissent les nombreuses analogies signalées par sir Everard Home, de Blainville, Meckel, Geoffroy Saint-Hilaire, Cuvier et Owen, entre les Monotrèmes d'un côté, les Reptiles et les Oiseaux de l'autre. Cette note a pour but d'en faire connaître une nouvelle, celle qui existe entre l'ostéologie des membres antérieurs de l'Ornithorhynque et de l'Échidné comparée à la charpente osseuse de l'aile d'un Oiseau ou de la patte antérieure d'un Reptile (1). Pour démontrer cette analogie je procède de la manière suivante : Je place un squelette d'Oiseau quelconque, Poule, Faisan, Pélican, à côté d'un squelette d'Ornithorhynque ou d'Échidné dans la position de l'Oiseau qui vole, de façon que les sternums des deux animaux soient sensiblement dans un même plan horizontal. L'humérus du Monotrème étant naturellement dirigé horizontalement et perpendiculaire au plan vertébro-sternal, j'étends l'humérus de l'Oiseau comme il le fait lui-même quand son aile s'abaisse, de façon que l'os prenne la même position que le bras du Mammifère ; je fléchis ensuite à angle droit

(1) Avoir, pour l'intelligence de ce qui suit, deux squelettes sous les yeux, ou consulter, pour les Monotrèmes, Cuvier, *Ossements fossiles*, pl. 214 et 215, et Owen, Monotremata, in Todd's *Cyclopædia*.

l'avant-bras de l'Oiseau sur son humérus, comme l'est celui de l'Ornithorhynque et de l'Échidné. Les membres de ces animaux étant dans la même position, je procède à la comparaison des os qui les composent. Je constate d'abord que l'humérus du Monotrème n'est pas tordu de 180 degrés ou de deux angles droits, comme celui des autres Mammifères terrestres et aquatiques (1). Owen avait déjà remarqué cette torsion, mais l'estimait approximativement à une demi-circonférence (2) : elle est de moins de 90 degrés. Ce qui le démontre dans les deux Monotrèmes, c'est la direction de la crête de torsion qui, partant de l'épicondyle de l'humérus, vient aboutir au-dessous de la tête humérale, sans avoir, comme dans les autres Mammifères dont l'humérus est tordu de 180 degrés environ, contourné en hélice la moitié de l'épaisseur du corps de l'humérus. Voilà déjà un caractère important commun aux Monotrèmes, aux Oiseaux et à leurs ancêtres les Reptiles.

Quoique l'humérus des Monotrèmes soit court, difforme, aplati horizontalement, et, par conséquent, bien différent de celui de l'Oiseau, cependant, en comparant toujours la même face supérieure, je remarque la ressemblance des deux têtes humérales, toutes deux elliptiques, avec le grand diamètre dirigé d'arrière en avant et l'axe du col de l'humérus oblique de bas en haut et de dehors en dedans, au lieu de se diriger horizontalement d'avant en arrière, comme dans les autres Quadrupèdes. Je constate ensuite la ressemblance des deux tubérosités bicipitales transformées en crêtes latérales, et la présence d'un osselet intracapsulaire articulé avec l'humérus et l'os coracoïdien existant chez certains Oiseaux, et découvert par le professeur Nitzsch dans l'Ornithorhynque adulte (3). A l'extrémité inférieure de l'humérus, la ressemblance cesse. En effet, celle des

(1) Voyez à ce sujet deux mémoires sur la torsion de l'humérus et les articulations du coude et du genou (*Mém. de l'Acad. de méd. de Montpellier*, t. II, p. 471, et *Ann. sc. nat.*, 4e série, t. VIII, p. 45, et *Mém. Acad. sc. de Montpellier*, t. III, p. 335).

(2) « *The humerus is a short and strong bone expanded at both extremities and as it were twisted half round upon itself.* » (Todd's *Cyclopædia*, art. MONOTREMATA, p. 377.)

(3) *On the os humero-capsular of the Ornithorhynchus*, by prof. Owen.— *Report of the British Association*, 1848, *Transactions of the sections*, p. 79.

Monotrèmes est divisée en deux apophyses d'égale largeur, séparées par une échancrure : l'antérieure, correspondant à la trochlée et à l'épicondyle de l'humérus, s'articule avec le radius et le cubitus ; la postérieure, aussi volumineuse et percée d'un trou, représente l'épitrochlée ; elle donne insertion à des muscles puissants. Au contraire, l'extrémité inférieure de l'humérus de l'Oiseau n'est pas divisée et s'articule en entier avec les os de l'avant-bras. L'épicondyle et l'épitrochlée sont peu marqués.

Étudions maintenant l'avant-bras. Quand on considère celui de l'Ornithorhynque et de l'Échidné dans sa position normale, on remarque deux choses : 1° le radius et le cubitus ne se croisent pas, l'avant-bras n'est pas en pronation comme dans les autres Quadrupèdes ; 2° le cubitus, parallèle au radius, est *en dehors*, non en dedans et en arrière, comme chez l'Homme et les autres Mammifères. Dans l'Oiseau, nous voyons également que les deux os ne se croisent pas ; le radius est en dedans, le cubitus *en dehors*, comme dans les Monotrèmes. Il en résulte que dans les deux classes, Oiseaux et Monotrèmes, les deux os de l'avant-bras, comme ceux de la jambe, sont parallèles entre eux et occupent la même position relative. Le cubitus, homologue du péroné, est comme lui placé en dehors ; le radius, homologue du tibia, en dedans. C'est le contraire dans les autres Mammifères, quand l'avant-bras est en supination (1). Quand il est en pronation, les deux os ne sont plus parallèles entre eux : l'extrémité supérieure du radius est en dehors, l'inférieure en dedans. Il y a plus, dans les Monotrèmes comme dans les Oiseaux, le péroné s'articule avec le fémur. Mais ceux-ci n'ont point, comme l'Ornithorhynque et l'Échidné, une apophyse péronéale qui s'élève au-dessus de l'articulation péronéo-fémorale, ni une rotule tibiale mobile, qui représentent à elles deux l'olécrâne bifurqué du membre antérieur.

Si, au lieu d'un Oiseau, nous avions placé à côté d'un squelette

(1) C'est à tort que M. Durand de Gros (*les Origines animales de l'Homme*, p. 102) compare l'avant-bras de l'Échidné à celui de l'Homme placé en supination ; car dans cette position le cubitus est en dedans et non en dehors, comme chez l'Échidné.

d'Ornithorhynque ou d'Échidné celui d'un Reptile, d'un Lézard par exemple, nous aurions trouvé les mêmes analogies, car l'humérus du Reptile, tordu de 90 degrés, ressemble singulièrement à celui d'un Monotrème; mais l'avant-bras du Reptile étant en pronation, les deux os se croisent, la tête du cubitus est en dedans et en arrière, celle du radius en dehors. et en avant L'avant-bras de l'Oiseau est donc plus semblable à celui du Monotrème, mais la main de celui-ci a plus d'analogie avec celle d'un Lézard qu'avec les doigts réduits et avortés de l'aile d'un Oiseau. Il y a plus : quoique les Monotrèmes soient les plus inférieurs de tous les Mammifères, leurs pieds et leurs mains ressemblent à ceux des Mammifères supérieurs, tels que les Carnivores et les Insectivores. La main de l'Ornithorhynque, animal amphibie, est celle d'une Loutre ; celle de l'Échidné, animal fouisseur, ne diffère que par la grandeur de la main d'une Taupe.

Pour compléter ce sujet, il me reste à indiquer les analogies signalées déjà par les zoologistes entre l'appareil sternal des Monotrèmes et celui des Reptiles et des Oiseaux, en y ajoutant quelques remarques personnelles.

L'omoplate de l'Ornithorhynque et de l'Échidné est, comme celle de l'Oiseau qui vole et du Reptile qui rampe, dirigée directement en haut et un peu en arrière. Mais sa forme générale se rapproche beaucoup plus de celle des Reptiles que de celle des Oiseaux. Comme celle des Ovipares, elle est dépourvue d'épine, suivant Meckel et Cuvier (1). Mais je pense avec Owen (2) que cette crête se confond, dans les Monotrèmes et dans les Lézards, avec le bord antérieur de l'omoplate, car celui-ci se termine en avant par une apophyse distincte, véritable acromion qui s'articule avec l'os de la fourchette, représentant partiellement chez les Oiseaux et chez les Reptiles les deux clavicules des Mammifères.

La cavité glénoïdale des Monotrèmes est peu profonde, oblique, et ressemble à celle des Reptiles lacertiens. Suivant M. Kitchin

(1) *Ossements fossiles*, t. VIII, p. 283, pl. 214 et 215, fig. 6.
(2) MONOTREMATA, in Todd's *Cyclopædia*, p. 276.

Parker (1) elle ne présente plus dans l'animal adulte la suture coraco-scapulaire qui la traverse; celle-ci étant complétement ossifiée, comme dans les Autruches. L'os coracoïdien caractéristique des Oiseaux et des Reptiles est massif, surtout dans l'Échidné : il s'articule supérieurement avec l'omoplate, inférieurement avec deux facettes latérales d'un os spécial qui prolonge le sternum en avant : c'est l'*épisternal* de Geoffroy (2), le *présternal* de M. Parker, os trapézoïde qui porte latéralement la première paire de côtes. A leur base, au-dessus et en avant du sternum, les deux os coracoïdiens sont surmontés de deux autres os quadrilatères appelés *épicoracoïdiens*, qui s'avancent en avant et en haut pour rejoindre l'os de la fourchette, dont nous parlerons tout à l'heure. Le coracoïde, l'épicoracoïde, l'échancrure sous-acromiale de l'omoplate et la clavicule circonscrivent un trou ovalaire. Dans l'Ornithorhynque, les épicoracoïdiens sont plus larges et plus minces, dans l'Échidné plus étroits et plus massifs. Le coracoïde est constant dans les Oiseaux et les Reptiles, et l'épicoracoïde s'y trouve à l'état plus ou moins rudimentaire; mais c'est à la fois la première et la dernière apparition de ces deux os dans la classe des Mammifères : le coracoïdien se réduit dans tous à une simple apophyse non articulée avec le sternum, et l'épicoracoïdien disparaît complétement.

En avant du sternum et immédiatement sous la peau des Monotrêmes, se trouve un second appareil osseux qui appartient au dermo-squelette. Il double pour ainsi dire le système coracoïdien, et les différentes pièces qui le composent ont été différemment interprétées et dénommées par les anatomistes. L'ensemble a été désigné par Cuvier (3) sous le nom *d'os en Y*; par Geoffroy Saint-Hilaire, sous celui d'*os furculaire* (4); par Owen (5), sous celui d'*os en T*. Ces trois anatomistes, d'accord

(1) *A Monograph on the Structure and development of the Shoulder-girdle and Sternum in the Vertebrate*. In-4°, 1873.

(2) *Philosophie anatomique*, p. 84, et pl. II, fig. 19, lettre *l*.

(3) *Ossements fossiles*, t. VIII, p. 284.

(4) *Philosophie anatomique*, p. 112, pl. II, fig. 19, lettre *f*.

(5) Art. MONOTREMATA, in Todd's *Cyclopædia*, p. 375.

avec de Blainville, le considéraient comme étant l'homologue de l'os de la fourchette des Oiseaux. Des recherches plus récentes, dues principalement à M. Kitchin Parker (1), ont montré que cet os, en apparence unique, se composait en réalité de deux os. En effet, on remarque une fissure longitudinale qui règne le long de chacune des deux branches de l'Y. Cette fissure divise les deux clavicules en deux moitiés, l'une antérieure, l'autre postérieure. L'antérieure est la *vraie clavicule* marquée *cl* dans les figures 4 à 14 de la planche XVIII de l'ouvrage de M. Kitchin Parker. Ses deux extrémités internes, fort rapprochées l'une de l'autre, ne se soudent pas entre elles comme dans les Oiseaux, dont elles constituent l'os de la fourchette. Les extrémités externes au contraire s'articulent comme chez les Oiseaux, avec les deux omoplates. La moitié postérieure ou pleurale de cet appareil osseux est l'*os interclaviculaire,* marqué *icl* dans les figures de M. Parker. C'est cette portion qui se continue avec le jambage de l'Y articulé sur le sternum des Monotrèmes. Dans l'Ornithorhynque et l'Échidné, les deux branches horizontales de l'interclaviculaire ne rejoignent pas l'acromion. C'est donc bien la moitié antérieure des deux branches de l'Y qui représente les clavicules des Oiseaux, dont l'os de la fourchette ne se soude jamais directement avec le sternum, et aussi celles des Mammifères. Rudimentaire dans la plupart des Reptiles et des Oiseaux, l'interclaviculaire est très-développé dans les Stellions, les Lézards, les Iguanes, le *Lemnanctus*, etc. (2).

Si l'on se demande d'une manière générale quel est l'appareil sternal qui, dans le Règne animal, a le plus d'analogie avec celui des Monotrèmes, on trouve que c'est celui de l'*Ichthyosaurus* (3). Je suis heureux de me rencontrer sur ce point avec M. Kitchin Parker. Ainsi voilà un appareil compliqué qui apparaît pour la première fois dans les Reptiles ichthyoïdes des mers liasiques, se propage partiellement à travers la classe des Reptiles et des Oiseaux vivants et fossiles, reparaît en entier dans les plus infé-

(1) Voy. *loc. cit.*, pl. XVIII, fig. 4 à 14.

(2) Kitchin Parker, pl. IX et XI, lettre *icl.*

(3) Cuvier, *Ossements fossiles*, pl. 258, fig. 6, et pl. 260, fig. 7.

rieurs des Mammifères, et disparaît dans le reste de la classe, où il n'est plus représenté que par le sternum, l'apophyse coracoïde, la clavicule, et quelquefois l'épisternum plus ou moins avorté. Pour les naturalistes partisans de la doctrine de l'évolution, ces faits n'ont rien de surprenant, et montrent, ajoutés à beaucoup d'autres, que les Reptiles, les Oiseaux et les Mammifères ont une origine commune qui explique leurs analogies. La découverte récente, dans l'argile de Londres, d'un Oiseau muni de dents (*Odontopteryx toliapicus*, Ow.) est un nouvel et puissant argument en faveur de cette idée (1).

Examinons maintenant les membres antérieurs des Monotrèmes sous le point de vue fonctionnel. L'Ornithorhynque est un fouisseur amphibie, car il creuse des galeries longues souvent de 6 à 7 mètres pour y abriter ses petits. L'Échidné est un fouisseur terrestre démolissant les nids des Fourmis dont il fait sa nourriture. Leur appareil sternal est singulièrement adapté à cette fonction ; ses diverses parties, fortement unies entre elles, fournissent un point d'appui résistant aux membres antérieurs. Leur humérus, court, aplati, hérissé d'apophyses, le développement extraordinaire de l'épitrochlée, point d'attache des fléchisseurs de la main, la largeur et la longueur de leurs ongles remarquable, surtout dans l'Échidné, tout concourt à leur donner la force de fouir le sol le plus résistant. Examinons comparativement l'animal fouisseur par excellence, la Taupe. L'analogie des membres antérieurs est frappante. L'omoplate, plus étroite, est relativement plus longue ; l'humérus, court, aplati de haut en bas, ressemble beaucoup à celui des Monotrèmes ; il est également muni d'apophyses et l'épitrochlée est très-développée. Les os de l'avant-bras sont parallèles entre eux, et, comme dans les Monotrèmes, le cubitus est situé en dehors. La structure de la main est celle de l'Échidné et les ongles sont semblables. L'appareil sternal est différent : un os aussi long que le sternum lui-même s'articule à l'extrémité antérieure du *manubrium :* c'est l'*épisternal* de

(1) Voy. R. Owen, *Description of the Skull of a dentiferous Bird from the London clay of Sheppey* (*Proceedings of the Geological Society of London,* November 1873, p. 511).

Geoffroy Saint-Hilaire, *présternal* des auteurs modernes. Cet os porte une crête qui rappelle le brechet des Oiseaux : inférieurement il s'articule avec la première paire de côtes, et supérieurement avec deux clavicules courtes et fortes, dans la composition desquelles M. Kitchin Parker croit distinguer trois segments coracoïdes (1). Comme les Monotrèmes, la Taupe présente donc un appareil supplémentaire de renforcement articulé avec l'extrémité antérieure du sternum. Mais sa composition est bien plus simple et se réduit à l'épisternal. Les coracoïdiens, les épicoracoïdiens et l'interclaviculaire, ou os en Y, manquent complétement. Ainsi la fonction de fouir s'exerce chez la Taupe avec des organes réduits, et le sternum compliqué des Monotrèmes n'est point un appareil construit en vue de cette fonction. Comment le serait-il, puisque chez l'Ichthyosaure il n'était qu'un point d'appui des palettes natatoires d'un animal exclusivement pélagique !

Allons plus loin et jetons un coup d'œil sur l'appareil sternal d'autres Mammifères fouisseurs, et voyons si leurs membres antérieurs en général, et leur sternum en particulier, nous présentent des dispositions spéciales en rapport avec la fonction qu'ils remplissent.

Quelques-uns, *Bathyergus*, *Arctomys*, *Arvicola agrestis*, Oryctérope, ont une clavicule plus ou moins forte qui s'articule avec l'épisternum. Dans le Lapin, le présternum existe, mais la clavicule, très-grêle, n'est ossifiée que dans sa moitié interne, et est par conséquent sans usage. Dans les Tatous, elle est également incomplète, et enfin elle est nulle dans les Pangolins et les Blaireaux, quoique l'épisternum subsiste toujours. On voit donc que dans les animaux fouisseurs appartenant à divers ordres de la classe des Mammifères, l'acte de fouir ne correspond pas à un appareil déterminé dont toutes les parties seraient combinées de façon que l'animal puisse creuser rapidement le sol. Les Monotrèmes seuls ont des os coracoïdiens, épicoracoïdiens et interclaviculaires. L'épisternum seul persiste dans les autres comme dans beaucoup d'animaux non fouisseurs, tels que le

(1) *Loc. cit.*, pl. XXVIII, fig. 15.

Phoque, le Tapir, le Cochon, le Daman et les espèces du genre *Felis*. La clavicule, dont le rôle est si essentiel pour fortifier la ceinture thoracique, existe encore dans la Taupe, quelques Rongeurs et dans l'Oryctérope, puis devient incomplète dans le Lapin et le Tatou, et disparaît enfin totalement dans les Pangolins et dans les Blaireaux. Ces animaux n'en fouissent pas moins, quoique moins rapidement que la Taupe, qui semble nager dans la terre. Mais il est évident que le sternum compliqué de l'Ornithorhynque et de l'Échidné n'a pas un but fonctionnel; c'est un héritage des Reptiles ichthyoïdes, de même que tous les caractères, les uns propres aux Reptiles, les autres aux Oiseaux, quelques-uns communs à tous deux, qui, réunis dans les Monotrèmes à des caractères mammalogiques importants, leur assignent une place à la limite extrême de la classe des Mammifères. Ils forment le passage aux Reptiles, dont les Oiseaux sont également issus. Seule la doctrine de l'évolution rend compte de ces faits que l'on considérait autrefois comme la preuve sans réplique d'un plan préconçu dans l'ensemble systématique du Règne animal.

NOTE

SUR LE *NEPHROPS STEWARTII*, W. MASON.

Par M. ALPH. MILNE EDWARDS.

M. Wood Mason vient de publier dans le *Journal de la Société asiatique du Bengale* (t. XLII, 2e partie, 1873) les résultats fournis par une exploration du fond de la mer aux environs des îles Andaman, et parmi les animaux qu'il y a découverts à de grandes profondeurs se trouve un Crustacé très-remarquable, auquel il a donné le nom de *Nephrops Stewartii*. Ce Macroure vit enfoui dans le dépôt boueux constitué par les débris des bancs madréporiques, et il ressemble beaucoup au *Nephrops norwegicus* des mers d'Europe, mais s'en distingue par deux caractères importants : l'état rudimentaire des yeux, et l'absence de l'appendice squamiforme mobile dont la base des antennes externes est garnie chez tous les Astaciens connus jusqu'alors.

L'atrophie plus ou moins complète des yeux chez les Crustacés qui vivent dans l'obscurité, soit au fond d'une caverne, soit à de grandes profondeurs de la mer, a déjà été observée plusieurs fois, notamment chez l'*Astacus pellucidus* ou *Cambarus pellucidus* de Mammoth-Cave, dans le Kentucky, le *Calocaris Macandreæ* de T. Bell, trouvé dans les mers d'Irlande par 180 brasses de profondeur, et chez le *Calliaxis adriatica* de Heller, qui ne paraît pas différer génériquement du précédent. J'ajouterai que la même anomalie vient d'être signalée par M. Wyville Thompson chez un Crustacé trouvé dans la mer des Antilles, à une profondeur de 2000 mètres, et désigné par ce voyageur sous le nom d'*Astacus Zaleucus*. Ce dernier Macroure, dont nous reproduisons ici la figure publiée récemment dans le journal intitulé *la Nature*, nous paraît appartenir, comme les *Calocaris*, à la famille des Callianassides, dont nous avons fait connaître un grand nombre de représentants propres aux ter-

rains tertiaires et secondaires, et il nous semble devoir y constituer un genre nouveau. Il est remarquable par l'allongement excessif des pinces et la disposition pectiniforme des épines dont les bords préhensiles de ces organes sont armés. Ce mode de conformation rappelle celui des mêmes organes chez divers Crustacés fossiles très-anciens, par exemple le Macroure du terrain crétacé de la Westphalie, rapporté par M. Schlüter à l'*Hoploparia longimana*, et celui de la craie de Lezennes, figuré par M. Hallez. Malheureusement les pattes thoraciques de la première paire manquent dans l'exemplaire unique du *Nephrops Stewartii* trouvé par M. Wood Mason, et par conséquent on n'en peut rien dire; mais il serait très-intéressant de savoir si ces organes sont conformés de la même manière que chez les *Nephrops*, allongés comme chez le Callianassien de M. Wyville Thompson, ou réduits à l'état monodactyle comme chez les *Glyphæa* de la période jurassique. Pour mettre en évidence les ressemblances dont il vient d'être question, nous reproduirons ici quelques-unes des figures relatives à ces Crustacés, dont les uns sont fossiles, et dont les autres vivent dans les grandes profondeurs de la mer.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 20.

Fig. 1. *Nephropsis Stewarti*, grandeur naturelle, d'après la figure donnée par M. Wood Mason (*loc cit.*, pl. 4, fig. 1).

Fig. 2. Région céphalothoracique vue en dessus, pour montrer l'état rudimentaire des yeux.

Fig. 3. Région antennaire vue en dessous et montrant l'absence de l'appendice squamiforme de la base des antennes externes.

Fig. 4. *Astacus Zaleucus*, d'après la figure publiée dans la *Nature*, n° 14, p. 220.

Fig. 5. Pince fossile du Crustacé de la période crétacée, rapporté par M. Schlüter à l'*Hoploparia longimana* (*Zeitschr. deutschl. Geol. Geselsch.*, 1862, pl. 11, fig. 5).

Fig. 6. Pince fossile figurée par M. Hallez (*Mém. de la Soc. des sc. et arts de Lille*, 3e série, 1869, t. VII, fig. 3).

MÉMOIRE

SUR

DES CRUSTACÉS RARES OU NOUVEAUX

DES CÔTES DE FRANCE

Par M. HESSE.

(Vingt-troisième article.)

PRANIZES ET ANCÉES NOUVEAUX.

Depuis l'époque, déjà éloignée, où nous présentâmes à l'Académie des sciences un mémoire sur les métamorphoses que subissent les *Pranizes* pour se transformer en *Ancées* (1), nous n'avons pas appris qu'il ait été fait de nouvelles découvertes parmi ces curieux Crustacés; si ce n'est cependant celle des trois espèces du golfe de Naples, dont M. Nicolas Wagner, professeur à l'université de Kasan, a adressé la monographie à l'Académie des sciences, qui lui a décerné le prix Bordin le 11 juillet 1870. Nous sommes cependant surpris que le nombre connu de ces Crustacés soit toujours à peu près le même, car nous avons lieu de croire qu'ils sont bien moins rares qu'on ne le pense, si nous en jugeons par ceux que nous avons découverts, qui sont au nombre de *onze* (2), auxquels nous venons ajouter *quatre* nouvelles espèces, bien que nous ne comprenions pas parmi celles-ci, sauf une seule, les individus dont nous ne connaissons que les larves.

D'après ce que nous savons, en effet, ces Crustacés doivent leur rareté bien moins à leur petit nombre qu'à la difficulté qu'il

(1) Le 28 juin 1858.

(2) *Mémoire sur les Pranizes et les Ancées*, p. 38 et 39.

y a de les découvrir et surtout de s'en emparer; attendu qu'à l'état de Pranize, ils sont d'une telle agilité, que si l'on n'apporte pas, pour s'en saisir, un peu d'adresse et de vivacité, ils vous échappent facilement.

Une des choses qui ont pu contribuer jusqu'ici à retarder leur découverte, c'est que, comme on ne les avait encore rencontrés qu'à terre, parmi les Fucus, les Coraux et dans les cavités des rochers, on avait pensé qu'ils habitaient exclusivement ces localités. Mais nous sommes persuadé que si, comme nous l'avons fait, on avait soigneusement exploré les Poissons, on en aurait trouvé un plus grand nombre. Il résulte en effet de nos investigations, que sur quinze individus que nous avons décrits ou que nous décrivons, il n'y en a que trois seulement qui ne vivent pas sur les Poissons.

Lorsqu'ils ont cet habitat, on les trouve souvent mêlés à d'autres parasites, tels que des Calligiens, des Chondracanthiens, etc., qui, fixés plus solidement sur leur proie, et, faute de lâcher prise à temps, suivent le sort de leur victime. Il n'en est pas ainsi des Pranizes, qui, dès que le Poisson sur lequel elles se trouvent est pris, s'aperçoivent immédiatement, à ses tressaillements, à ses mouvements convulsifs, qu'il se passe quelque chose d'anormal et de périlleux pour elles, et comprennent qu'il est temps de veiller à leur salut. Alors, si le Poisson est encore dans l'eau, elles l'abandonnent; mais si elles n'en ont pas le temps, elles se cachent dans les rayons de ses nageoires ou dans les plis de la peau, ou bien elles restent tapies sous ses lames branchiales. C'est alors qu'il faut se hâter de faire une exploration minutieuse du Poisson qui vient d'être pris, car, si on la diffère un instant, on peut être certain que, quelques minutes après, elles se seront laissées choir au fond du bateau ou à l'endroit où l'on aura placé ce Poisson; et alors il deviendra très-certainement impossible de les retrouver, en raison de leur extrême petitesse.

C'est ce que l'expérience nous a enseigné; aussi avions-nous toujours avec nous, lorsque nous allions à la pêche, des flacons remplis d'eau de mer, et, dès qu'un Poisson était pris, le soumettions-nous à une visite rigoureuse, qui nous procurait des

Pranizes et d'autres parasites vivants qui se trouvaient dans d'excellentes conditions de conservation. Toutes les Pranizes recueillies ainsi, qui ne présentaient aucune lésion, et qui avaient atteint une certaine dimension, telle que de $0^{m},003$ à $0^{m},005$, par exemple, se transformaient, nous dirons, *immanquablement* en *Ancées*, soit mâles ou femelles; au-dessous de cette taille, et plus ils s'en éloignaient, plus les larves vivaient longtemps, mais sans se métamorphoser, et finissaient, faute de nourriture, par succomber.

Malheureusement, il n'y a que peu d'années que nous avons découvert que les *Ancées* vivent en parasites sur les Poissons. Nous nous trouvions alors dans des conditions favorables pour nous en procurer; mais cet état de choses étant venu à changer, nous n'avons plus eu les mêmes facilités : c'est ce qui explique le petit nombre de découvertes que nous avons faites depuis. Mais nous ne saurions trop engager les naturalistes qui voudront étudier les transformations de ces curieux Crustacés à employer le moyen que nous leur indiquons, et à conserver avec soin, pendant quelque temps dans de l'eau de mer bien pure, dans un endroit frais et dans un vase clos, toutes les Pranizes qu'ils pourront se procurer; et, si elles réunissent les conditions dont nous avons parlé, il est certain que leur métamorphose aura lieu.

Nous avons dit, dans notre mémoire précité sur les *Pranizes* et les *Ancées*, que lorsque ces Crustacés sont arrivés au moment voulu pour leur transformation, ils quittent le Poisson sur lequel ils vivent et se réfugient sur terre, dans un endroit convenable où, à l'abri du danger, ils puissent accomplir l'acte important de la fécondation, subir leur métamorphose en *Ancées*, participer à l'incubation, et veiller enfin à la conservation et à la dissémination de leurs petits.

Les *Ancées*, lorsqu'ils sont encore à l'état de Pranizes, doivent attendre à terre, pendant un laps de temps plus ou moins long, une occasion favorable pour saisir au passage, non pas le premier Poisson venu, mais celui qui convient à son espèce, et montrer dans cette circonstance un discernement qui paraît bien

u-dessus de l'intelligence d'êtres aussi infimes. Aussi ce choix rendrait-il cette opération extrêmement difficile, si certaines circonstances ne venaient en simplifier l'accomplissement.

Les Poissons, en effet, ainsi que tous les animaux, sont contraints, pour les besoins de la vie, de rechercher plus particulièrement les lieux où ils sont assurés de rencontrer les objets nécessaires à leur existence. Or, comme dans cette réunion chacun d'eux apporte naturellement avec lui ses parasites, il en résulte que, par suite de ce concours de circonstances, les Poissons avec leurs parasites s'y trouvent réunis en plus grande abondance qu'ailleurs, et que, par suite de cette agglomération, les transmigrations doivent s'opérer plus facilement.

Les *Ancées* à l'état de Pranizes semblent, lorsqu'ils sont à terre, être toujours en expectative et aux aguets d'une proie. Il nous arrive constamment, en explorant les grèves, de trouver ces Pranizes blotties dans un endroit d'où elles peuvent s'élancer plus facilement sur les Poissons à leur passage ; souvent même, probablement pour employer un moyen plus expéditif, elles se fixent sur de petits Poissons de diverses espèces qui n'ont pas plus de $0^m,05$ de longueur. Dans cette situation, il est rare qu'elles soient appliquées contre le corps ; on voit bien qu'elles n'y sont que transitoirement et attachées seulement au bord inférieur des nageoires pectorales ou ventrales, en attendant une position plus convenable, et qu'elles ne se servent de ce Poisson que comme d'un véhicule destiné à leur donner le moyen d'en atteindre un autre qui leur sera préférable. Il serait en effet assez difficile de comprendre que, sans ces moyens auxiliaires, des Crustacés aussi faibles pourraient se fixer sur des Poissons qui nagent avec une extrême rapidité, tels que le Maquereau, par exemple, sur le corps duquel nous avons découvert une Pranize (1). Mais ici encore nous trouvons dans les habitudes des Poissons des motifs qui, croyons-nous, permettent de faire à cet égard des suppositions qui paraissent admissibles.

Les Poissons sont, comme les autres êtres, soumis aux lois de la

(1) Pl. 22, fig. 22.

nature ; ils ont besoin de repos, conséquemment ils ne nagent pas toujours ; souvent aussi ils restent immobiles, cachés parmi les plantes marines ou sous les pierres, en attendant leur proie au passage ; ils sommeillent même. Ce sont sans doute ces moments de tranquillité que les Pranizes, qui, de leur côté sont aux aguets, saisissent pour s'élancer et se fixer sur les Poissons qui se trouvent à leur portée et qui conviennent à leur espèce.

Le moment de l'invasion des Pranizes sur le Poisson sur lequel elles se fixent doit être successif, comme il doit l'être aussi pour celui où elles l'abandonnent. Nous avons, en effet, constamment rencontré sur le même individu des Pranizes de différents âges, ce qui démontre qu'elles doivent le quitter dès que le moment de leur transformation est arrivé.

Les *Pranizes* et les *Ancées* qui paraissent destinés à vivre à terre se cachent, ainsi que nous l'avons dit, dans les anfractuosités des roches, sous les pierres, dans les fentes de murailles, parmi les Algues et les coquilles de Balanes abandonnées. Dans cette situation, ils doivent nécessairement avoir des moyens d'existence semblables à ceux qu'ont les autres Crustacés de leur espèce, puisqu'ils sont pourvus des mêmes organes. Cependant nous n'avons pas pu acquérir de certitude à cet égard, et bien que nous en ayons conservé un grand nombre, nous ne sommes pas encore fixé sur ce point. Aussi, faute de le savoir, nous leur donnions des débris de plantes marines qui, à la longue, se décomposaient et finissaient par tomber en deliquium. C'est peut-être de ces débris qu'ils se nourrissaient, peut-être aussi des Infusoires qui s'y trouvaient. Dans tous les cas, nous ne nous sommes jamais aperçu que, à l'exemple de beaucoup d'autres Crustacés, ils se dévorassent entre eux.

Nous sommes également dans la même incertitude relativement aux Ancées que nous avons trouvés parmi les Balanes ; nous ne savons pas s'ils vivent de ces Crustacés, ou seulement s'ils se contentent de se réfugier dans leurs alvéoles abandonnés.

Les *Ancées* paraissent se multiplier presque toute l'année, car le 3 septembre 1871, époque déjà reculée, nous trouvions des

individus de tous les âges mêlés ensemble, et les femelles portaient des œufs à un état d'incubation plus ou moins avancé.

Cette circonstance nous a procuré encore de nouveau l'occasion de constater que l'incubation se fait très-promptement et qu'elle se complète peu de temps après la transformation des *Ancées* femelles. Sa durée, depuis ce moment, est, comme nous l'avons déjà dit, de trente à trente-cinq jours, et, bien que ce délai puisse paraître, au premier abord, beaucoup trop court et être invraisemblable, il s'explique néanmoins si l'on fait remonter la fécondation, non au moment de la transformation de ces *Pranizes* en *Ancées*, mais à l'apparition des œufs chez les Pranizes, ainsi que nous en avons constaté la présence avant qu'elles aient subi cette dernière métamorphose.

On comprend du reste que la transformation des *Pranizes* ne saurait se faire attendre longtemps après la fécondation, car il serait impossible que les œufs, qui acquièrent, par suite, un volume beaucoup plus considérable, pussent se loger pendant leur incubation, dans la capacité étroite et restreinte du thorax des *Pranizes*. Aussi celles-ci subissent-elles pour cette appropriation une métamorphose tout aussi complète que celle du mâle. Elles abandonnent, en effet, leurs formes sveltes pour se changer, pour ainsi dire, en *un sac à œufs ;* et l'on remarque chez elles des dispositions presque identiques à celles que l'on rencontre chez les Cymothoadiens et chez d'autres Crustacés parasites, chez lesquels les femelles, après la ponte, sont réduites à l'état d'enveloppe.

Dans cette espèce, la peau, étant excessivement mince et comme parcheminée, permet d'apercevoir au travers les viscères qu'elle contient, lesquels, par suite de la compression qu'ils ont éprouvée durant la gestation et l'incubation, ont été réduits à leur plus petit volume. On peut donc suivre facilement les mouvements de la circulation, qui sont lents et cadencés, et voir le cheminement des globules du sang, qui subissent la faible impulsion qui leur est donnée par le cœur, dont les mouvements se sont considérablement ralentis.

L'appareil gastrique est surtout réduit à sa plus simple expres-

sion. Il nous paraît difficile, eu égard au degré d'épuisement dans lequel se trouvent les femelles, qu'il leur soit possible de subir une nouvelle fécondation ; aussi pensons-nous que leur rôle est terminé, bien que nous les ayons encore conservées plusieurs mois vivantes.

Autant les *Ancées* à l'état de Pranizes sont vifs et alertes, nageant et marchant avec une extrême facilité, autant les *Pranizes*, lorsqu'elles ont subi leur dernière métamorphose en *Ancées*, sont lourdes et pesantes.

Lorsqu'elles sont renfermées plusieurs ensemble dans un même vase et qu'elles se rencontrent, on les voit se culbuter, se pousser brutalement, comme si elles voulaient déblayer le passage et écarter un obstacle. Cette sorte de lutte a lieu continuellement sans distinction de sexe, et nous avons pensé, lorsqu'elle se produit entre mâles et femelles, qu'elle pouvait être le prélude ou l'accomplissement de la fécondation, mais nous n'avons rien pu constater à cet égard. Nous avons cependant pu établir que ces sortes de conflits dégénèrent souvent en combats sérieux dans lesquels les champions sont fréquemment maltraités, et perdent, soit leurs antennes, soit des pattes, et même quelquefois des portions notables de leur abdomen. Mais comme ce sont des Crustacés très-vivaces, ils supportent, sans trop avoir l'air d'en souffrir beaucoup, des mutilations qui sont relativement très-considérables.

Nous avons déjà signalé, chez les *Ancées* mâles, la présence d'un *pénis* (1) exubérant, qui se trouve placé à la base du thorax et sur sa ligne médiane. Il varie, suivant les espèces, de forme et de longueur. Chez les uns, il est d'une seule pièce ; chez les autres, au contraire, il paraît composé de deux, qui s'invaginent l'une dans l'autre.

Cet organe est aussi, dans toutes les espèces, protégé à sa base par des expansions larges et plates, dans le genre des lames branchiales, qui forment des sortes de capsules ou de gouttières destinées à le loger comme dans une niche (2), et

(1) Voy. notre *Mémoire sur les Pranizes et les Ancées*, p. 21 et 22, pl. 2, fig. 30 et 34.

(2) Pl. 21, fig. 18. — Pl. 22, fig. 9 et 5.

peut-être aussi à favoriser, en les saisissant et les dirigeant, l'introduction de l'organe mâle dans celui de la femelle. Chez celle-ci, l'orifice vaginal se trouve placé à la base de l'article fémoral de la dernière patte ambulatoire (1).

Les indications qui suivent prouvent, comme nous l'avons déjà dit, que les *Ancées* vivent plus particulièrement sur les Poissons qu'autre part. Il résulte, en effet, des notes que nous avons prises avec le plus grand soin, que sur *quinze Ancées* que nous avons découverts, il y en a *dix* qui vivent sur les Poissons ; trois ont été trouvés à terre, et pour les deux autres leur provenance n'a pu être suffisamment constatée.

Les *Ancées* que nous avons trouvés sur les Poissons, sont :

Ancæus Formica.	*Ancæus Scarites.*
— *unciferus.*	— *Lupi.*
— *erythrinus.*	— *rapax.*
— *falcarius.*	— *Surmuleti.*
— *Triglæ.*	— *Cotti.*

Ont été trouvés à terre :

Ancæus brivatensis.	*Ancæus Balani?*
— *Manticorus.*	

Enfin deux dont l'origine est inconnue :

Ancæus verrucosus.	*Ancæus platyrhynchus.*

Nous allons maintenant donner la description des nouvelles espèces que nous avons découvertes.

§ 1.

Mandibules falciformes à bord interne uni, mais offrant des impressions de dentelures ; bord externe avec un contre-fort formant bourrelet.

ANCÉE DES BALANES. — *Ancæus Balani?*, Nobis (2).

Longueur, 8 millimètres.

Largeur, 2 millimètres.

Le jeune, à la sortie de l'œuf (3), a, comme tous les embryons,

(1) Pl. 21, fig. 4.

(2) Pl. 21, fig. 1, 2, 3 et 4.

(3) Pl. 21, fig. 5.

la *tête* démesurément grosse. Son *corps*, presque aussi large que long, est divisé en cinq anneaux bien distincts ; il en est de même du thorax, qui est aussi large et court. Les antennes et les pattes sont également grosses et courtes. Les yeux sont très-gros et très-saillants.

Le *thorax* et l'*abdomen* sont d'un jaune d'or assez vif, ornés de dessins ponctués de noir formant deux bandes verticales et parallèles, au milieu desquelles il en existe une autre en forme de V.

Plus avancée dans ses transformations, la *Pranize* (1) quitte les formes embryonnaires pour se rapprocher de celle qui précède sa métamorphose en *Ancée*. Elle est alors beaucoup plus élancée; sa tête est devenue plus petite; son corps, plus grêle, est à peu près de la même largeur dans toute l'étendue du thorax, et l'abdomen est aussi plus étroit que dans le jeune âge.

Sa coloration est alors jaune pâle, avec des taches rouille qui bordent la partie inférieure des anneaux du thorax et de l'abdomen, et se montrent aussi à la base des pattes. Sa tête est de cette dernière couleur. Les yeux sont noirs. On aperçoit, à travers la peau qui recouvre la région thoracique, l'appareil gastrique, qui est extrêmement volumineux et se dessine en jaune au milieu du corps (2).

La *Pranize* qui a atteint toute sa taille (3), et qui est près de se transformer en *Ancée*, est reconnaissable, comme tous les individus qui sont arrivés à cette phase, par l'état turgescent de son thorax, qui prend alors une forme ovoïde.

Cette partie du corps est divisée en quatre par deux lignes, l'une verticale et l'autre horizontale, qui se coupent à angles droits, et dont les extrémités, étant tronquées, forment un petit losange au milieu.

La *tête* est très-petite et son rostre est extrêmement pointu. Les yeux sont gros et saillants et placés obliquement de chaque côté.

(1) Pl. 21, fig. 6.
(2) Pl. 21, fig. 15.
(3) Pl. 21, fig. 7.

Trois anneaux, à peu près d'égale grandeur, viennent ensuite. Le troisième est cependant un peu plus grand et terminé par trois lobes arrondis ; puis vient le dernier anneau thoracique, dont nous avons parlé ; et enfin l'abdomen formé de six anneaux égaux, sauf le dernier, qui est terminé en pointe aiguë, et des deux côtés duquel se trouvent les fausses pattes natatoires. Les autres parties du corps ressemblent à celles de l'*Ancée*.

La coloration chez les Pranizes varie assez souvent ; celle qui est la plus ordinaire est la suivante. La tête et la partie antérieure du corps sont jaune pâle, pointillé de petits points rouges ; le dernier anneau thoracique, qui à lui seul est plus grand que les autres, y compris la tête, est d'un vert brillant et transparent, de manière qu'il puisse être traversé par la lumière, qu'il polarise.

L'abdomen est aussi de couleur jaune ; ses anneaux sont bordés de points de couleur rouille. Les yeux sont rouges.

L'*Ancée mâle* est représenté sous des formes différentes, bien que ce soit cependant la même espèce. La première a été dessinée vivante (1) ; l'autre, au contraire, était morte lorsque nous l'avons représentée (2) ; nous nous occuperons d'abord de la première.

Ses mandibules sont assez fortes (3) ; elles sont falciformes, à bord interne uni, mais offrant des dentelures au nombre de huit ; son bord externe présente un contre-fort formant bourrelet, ayant au milieu une sorte d'entaille en manière de dent.

La *tête* est très-grosse et presque carrée, si on lui adjoint les deux premiers anneaux thoraciques qui lui sont soudés. Elle présente au centre une dépression frontale formant gouttière et allant en s'abaissant jusqu'au bord frontal, qui offre trois découpures.

De chaque côté de la tête on aperçoit quatre tubérosités qui sont placées obliquement en face l'une de l'autre, et qui sont séparées au milieu par une ligne étroite et creuse.

(1) Pl. 21, fig. 1.
(2) Pl. 21, fig. 2.
(3) Pl. 21, fig. 14.

Les *yeux* sont très-petits, peu saillants et placés à la base des mandibules et des antennes.

Celles-ci (1) sont assez courtes et grêles. La supérieure est composée de trois articles à peu près de la même dimension, terminés par un filet composé de cinq articles. L'inférieure est plus longue ; elle a deux petits articles basilaires suivis de deux autres qui sont beaucoup plus longs, et dont le dernier présente, sur le côté, une nervure servant de contre-fort. Le filet terminal de celle-ci est divisé en dix ou douze articles.

Les trois anneaux du thorax qui font suite aux deux premiers qui sont soudés à la tête, sont à peu près de la même grandeur entre eux ; ils ne sont pas placés horizontalement, comme les précédents, mais obliquement. Ils sont cunéiformes, et leur partie étroite converge vers le centre. Au milieu du troisième anneau on aperçoit deux lignes inscrites l'une dans l'autre en forme de V. En dessous se trouve, au milieu, un espace large et plat, terminé par un bord légèrement échancré, près duquel on aperçoit deux points saillants.

L'*abdomen* est large et court; il est formé de six anneaux, y compris le dernier, qui est terminé en pointe ; ils sont tous de la même dimension.

Les *pattes thoraciques ambulatoires* sont grêles (2) : elles sont toutes conformées de la même manière et composées de cinq articles, dont le fémoral est le plus long et le plus large ; puis de quatre autres articles, dont les deux du milieu sont les plus courts et le dernier est le plus long et le plus grêle ; il est terminé par une griffe aiguë, courbe et allongée.

Les *fausses pattes natatoires* (3) sont étroites et longues ; les externes sont courbées en dedans et les internes en dehors ; elles sont garnies de poils forts, divergents et pennés.

Vu en dessous, le *mâle* ne présente rien de particulier et qui ne se retrouve dans les autres espèces. On remarque, à la base

(1) Pl. 21, fig. 8.
(2) Pl. 21, fig. 9.
(3) Pl. 21, fig. 19.

des mandibules (1), une petite cavité ronde, entourée d'un bord en relief, placée un peu au-dessous du niveau des yeux. Elles ont la forme de petites ventouses, mais nous ne pouvons pas assurer qu'elles en remplissent les fonctions.

Les lames operculaires (2) qui recouvrent le cadre buccal sont placées obliquement, comme cela a lieu dans toutes les espèces ; nous avons seulement remarqué, dans celle-ci, que leur bordure interne était formée de petits cylindres placés les uns à côté des autres et qu'ils présentaient une ouverture arrondie, du milieu de laquelle sortait un poil très-long et très-rigide et penné, remplissant les fonctions des cils des pattes des Cirripèdes, qui, en tamisant l'eau, retiennent les petits animalcules qui s'y trouvent, et peuvent ainsi être conduits à la bouche pour servir à la nourriture de ces Crustacés.

Ces lames sont du reste toujours en mouvement, comme cela a lieu aussi chez d'autres Crustacés parasites, tels que les *Bopyridiens*, par exemple : et cette agitation est presque aussi active que celle des lames branchiales.

L'*abdomen* est garni, en dessous, de deux rangées de lames branchiales (3). Elles sont au nombre de dix, réunies deux par deux de chaque côté ; elles sont plates et presque rondes, et garnies sur les bords de nombreux cils.

Le *pénis* (4) est d'une grandeur moyenne ; il est placé à la base et sur la ligne médiane du thorax. Sa forme est cylindrique ; il est un peu plus large à son extrémité inférieure qu'au sommet. Il est recouvert d'une peau fine et membraneuse. Il présente, à son extrémité supérieure, un orifice circulaire au milieu duquel on aperçoit deux petits palpes arrondis, qui sont probablement des organes préhenseurs ou excitateurs, tels qu'on en rencontre chez les Insectes.

De chaque côté, et à la base de cet organe, se trouvent deux expansions membraneuses, plates, minces, arrondies au bord,

(1) Pl. 21, fig. 13.
(2) Pl. 21, fig. 10 et 11.
(3) Pl. 21, fig. 12.
(4) Pl. 21, fig. 18.

en forme de cupule; elles sont accompagnées de deux autres expansions semblables, mais qui sont un peu plus longues et plus étroites et sont en forme de gouttières. Nous ne connaissons pas leurs fonctions, mais nous supposons qu'elles sont destinées, en s'appliquant contre l'organe femelle, à servir et à faciliter l'action de l'organe mâle, qu'elles doivent aussi protéger en le recouvrant.

La *femelle* (1) de cette espèce ressemble beaucoup à celles des autres. Elle est de forme ovale, et elle est très-bombée des deux côtés, mais particulièrement en dessous. Sa *tête* est petite, arrondie et profondément enchâssée dans le premier anneau thoracique. Le bord frontal est presque droit et forme un angle très-ouvert à son sommet. Ses *antennes*, ses *pattes* et son *abdomen* n'offrent aucune différence avec ceux du mâle.

Les *yeux* sont proportionnellement un peu plus grands que ceux du mâle; ils sont disposés de telle manière que, la moitié paraissant en dessus et l'autre en dessous, ils peuvent apercevoir les objets qui sont, par rapport à eux, placés dans cette position, et en outre voir de côté.

Le *thorax* est divisé, comme celui du mâle, en cinq articles qui sont peu distincts, si ce n'est sur les côtés; et pour les trois premiers anneaux, desquels on aperçoit les lobes qui sont saillants, arrondis au bord et placés obliquement. Le quatrième et le cinquième sont beaucoup plus grands que les précédents.

L'*abdomen* est large et court; il ressemble à celui du mâle, dont nous avons donné la description.

En dessous, la femelle ne présente rien de particulier. La poche incubatoire occupe toute la surface inférieure du thorax, ne laissant sur le bord qu'un espace restreint qui sert de point d'attache aux pattes ambulatoires. Les lames qui recouvrent cette enceinte sont au nombre de cinq de chaque côté; elles ont une sorte de charnière à leur bord extérieur, qui leur permet de se soulever et de s'abaisser suivant que les œufs ou les petits qu'elle est destinée à contenir occupent plus ou moins d'espace. La lame qui

(1) Pl. 21, fig. 3 et 4.

termine cette cavité a la forme d'une poche; elle est d'une seule pièce et elle est immobile.

Coloration du mâle. — Les mandibules sont blanches. Sa tête est d'un jaune vif, avec les joues blanches; cette dernière couleur formant deux larges taches arrondies de chaque côté; le reste du corps est d'un rose pâle et un peu plus vif dans les jointures qui séparent les anneaux. On voit deux petits points bleus à la base et au milieu du thorax, et deux lignes inscrites, en forme de V, au-dessous du deuxième anneau thoracique. L'abdomen est de la même couleur que le reste du corps; mais chaque anneau est bordé d'une couleur rouille claire, avec deux petites raies obliques de la même couleur au milieu. Les yeux sont noirs, et les pattes et les antennes sont de couleur rose pâle.

Nota. — Il est à remarquer que les couleurs de ces Crustacés subissent, très-peu de temps après leur capture, des altérations ou des modifications sensibles. Généralement elles pâlissent, et, soit que l'action de la lumière soit plus vive, soit que la température du milieu où ils se trouvent soit plus élevée, il est remarquable qu'elles changent rapidement, et surtout la région gastrique, qui prend une teinte noire violacée.

Femelle. — Tout le thorax est d'un jaune d'or très-vif, à l'exception d'une large marge blanche qui entoure tout le corps et qui est de cette dernière couleur, ainsi que l'abdomen. La tête est pointillée de rouge, et l'abdomen a une bordure rouille à chaque anneau, ainsi qu'un chevron de cette couleur au milieu. Le dernier anneau thoracique est pointillé de rouge. On aperçoit au milieu du thorax, à la hauteur du deuxième et du troisième anneau, une large tache rouille ayant la forme d'un fer à cheval. Les yeux sont noirs. En dessous, le corps est d'un jaune moins vif et il est pointillé de rouge.

Habitat. — Trouvé le 3 septembre 1871, au Minou, localité qui est très-connue maintenant, depuis qu'on y a placé le câble transatlantique qui relie la France à l'Amérique. Ils y étaient abondants, et à cette époque avancée de la saison il y en avait à tous les degrés de transformation.

Voici maintenant la description d'un *Ancée* qui a été trouvé

comme l'autre dans les alvéoles abandonnés par des Balanes et dans la même localité, et qui, selon nous, appartient à la même espèce, bien qu'il présente plusieurs particularités qui l'en distinguent (1).

C'est l'individu que nous avons dessiné après sa mort.

Une chose qui frappe d'abord dans cet *Ancée*, c'est la séparation considérable qui existe entre ses deux premiers anneaux thoraciques et les trois autres. Mais ce résultat n'est produit que par la mort, qui, en relâchant un peu la tension musculaire, occasionne cette sorte de dislocation, qui ne s'aperçoit pas chez les individus vivants, à moins que, par suite de nécessité, soit pour attaquer ou pour se défendre. ou pour tourner la tête sur son axe, il la porte en avant, et alors laisse apercevoir cette sorte de cou qui lui sert de pivot ; car, dans l'état ordinaire de repos, il se trouve caché, à raison de la contraction et du rapprochement de ces deux parties du corps.

Cet *Ancée* est exactement de la même taille que le précédent. Ses mandibules ont la même forme ; mais sa tête, au lieu de présenter de chaque côté deux grosses protubérances, est au contraire très-fortement déprimée au milieu, de manière à former une large excavation qui va en s'abaissant jusqu'au bord frontal, et est encadrée extérieurement par un bord arrondi et en relief. Le reste du corps, le thorax et l'abdomen ressemblent presque entièrement aux parties correspondantes de l'autre espèce.

Les trois derniers anneaux du thorax présentent de chaque côté, sur les bords, des lobes cunéiformes dont le sommet converge vers le centre.

Coloration. — Tout le corps est d'une couleur rouille pâle pointillée de petites taches de cette couleur, mais plus foncées. On voit au milieu du thorax, au-dessous du troisième anneau, une tache carrée rouge-brique, suivie d'une autre également carrée, noir violet, et enfin une troisième, carrée, blanche, découpée à son bord inférieur et ayant au milieu deux petits points ronds, comme il en existe aussi au même endroit dans

(1) Pl. 21, fig. 17.

l'autre espèce. De plus, celle-ci a aussi, au milieu du deuxième anneau thoracique, deux autres petits points semblables. Enfin on aperçoit, au milieu des lobes qui forment le dernier anneau thoracique, deux taches bleues. L'abdomen a, comme dans l'autre espèce, le bord de ses anneaux orné d'une bande rouille. Les yeux sont noirs.

Habitat. — Nous l'avons trouvé le 3 septembre 1871, avec le précédent, dans la même localité du Minou, au milieu de Balanes dont les coquilles étaient vides ou pleines.

ANCÉE DU CHABOISSEAU DE MER. — *Ancœus Cotti Bubali*, Nobis (1).

Longueur, 5 millimètres.

Largeur du mâle adulte, 2 millimètres.

La larve ou Pranize, longueur, 3 millimètres.

Cet *Ancée*, à l'état de larve ou de *Pranize*, a environ 3 millimètres de longueur sur 1 1/2 millimètre de largeur. Il ressemble, pour la forme, à tous ceux des autres espèces. Sa *tête* est petite et son rostre est pointu et effilé; ses *yeux* sont très-gros et très-saillants. Les premiers anneaux thoraciques sont petits, le premier surtout; il est formé de trois lobes arrondis et à bord inférieur découpé en festons. Les deux autres anneaux thoraciques sont au contraire extrêmement grands; ils ont, dans leur ensemble, une forme ovale et sont séparés également en deux parties par des raies qui se coupent sur le dos à angles droits, et dont les sommets, traversés par une ligne oblique, forment un losange régulier. L'*abdomen* est assez long et étroit; il est formé de cinq anneaux, tous de la même dimension. Les fausses pattes natatoires sont étroites et longues.

Les *antennes* sont de grandeur ordinaire: l'interne est formée de quatre anneaux assez grands et à peu près de taille égale, suivis d'un filet de quatre articles; l'extérieure est composée aussi de quatre articles dont ceux de la base sont les plus courts, et elle est terminée par sept articles d'un filet très-étroit.

(1) Pl. 22, fig. 1 et 2.

Les pattes ambulatoires sont au nombre de cinq de chaque côté; elles ont sept articles, dont le fémoral et l'avant-dernier sont les plus longs; les deux du milieu sont courts et denticulés.

En dessous, le corps n'offre rien de particulier. Les lames branchiales sont larges, plates et arrondies; elles sont garnies de cils et sont rangées des deux côtés par paires.

Le *mâle*, à l'état adulte (1), a le *corps* trapu, large et légèrement pubescent. Il a les mandibules (2) larges, falciformes, avec un contre-fort assez faible et le bord tranchant légèrement denticulé, contenant dix petites dents qui ne dépassent pas le bord interne.

La *tête* est très-grosse, divisée en quatre parties par quatre tubérosités d'une dimension à peu près égale, placées de chaque côté, et laissant au milieu un sillon étroit et profond qui les sépare et en marque les contours. Le bord frontal présente trois découpures, dont celle du milieu, qui est la plus large, a le bord carré et légèrement denticulé; enfin on aperçoit à la base de la tête un pli étroit qui fait relief et précède le premier anneau thoracique.

Le *thorax* est divisé en cinq anneaux de dimensions inégales. Les deux premiers sont très-étroits; ils sont de la même largeur que la tête, à laquelle ils servent de base et dans lesquels elle est enchâssée et soudée. Les deux anneaux suivants sont bien moins larges diagonalement que les précédents, desquels ils sont séparés par un intervalle assez grand. Ils sont cunéiformes. Leur bord extérieur est arrondi, et leur extrémité interne, qui est pointue, converge vers le centre. Il est à remarquer aussi que le bord supérieur du troisième anneau est arrondi de manière à faciliter les évolutions de la tête, en lui permettant de tourner plus facilement sur son axe.

L'anneau suivant, qui est le dernier, est plus grand que les précédents; il est arrondi à son bord inférieur et présente des deux côtés un appendice plat légèrement échancré au milieu,

(1) Pl. 22, fig. 1.

(2) Pl. 22, fig. 3.

qui sert de base et de point d'attache aux dernières pattes thoraciques.

Les pattes ambulatoires (1) sont au nombre de cinq paires; elles sont composées de cinq articles, dont ceux du milieu sont les plus courts et présentent des dentelures.

L'*abdomen* est relativement assez long ; il est composé de cinq anneaux d'une égale largeur, et se termine en pointe, des deux côtés de laquelle on aperçoit de fausses pattes natatoires étroites, et dont le sommet ne dépasse pas celui de l'extrémité inférieure de l'abdomen.

En dessous, il ne présente rien de particulier, si ce n'est la conformation du *pénis* (2), qui est long et assez grêle. Il est formé de deux parties dont l'une, l'antérieure, qui est la plus mince et qui est légèrement infléchie à son sommet, paraît s'invaginer dans celle qui lui sert de base ; celle-ci émerge d'une sorte de plate-forme carrée. Enfin cet organe paraît renfermé, ou du moins protégé par un appendice membraneux arrondi en forme de niche.

Le pénis est placé à l'extrémité inférieure et sur la ligne médiane du thorax; il précède les lames branchiales, qui sont disposées deux à deux de chaque côté, et au nombre de six par rangées. Elles sont plates, ovales et bordées de nombreux cils.

Femelle inconnue.

Habitat. — Trouvé encore à l'état de Pranize, le 10 janvier 1864, sur le *Chaboisseau de mer à longues épines* (*Cottus Bubalus*). Il y en avait deux, l'une grande et l'autre petite. La grande était fortement fixée sur la nageoire dorsale de ce Poisson ; elle avait ses deux premières pattes thoraciques profondément enfoncées dans la peau, et sa tête, ainsi que l'ouverture buccale, paraissait collée et tellement adhérente à ce Poisson, qu'il nous a été très-difficile de l'en détacher, et qu'il nous a fallu employer un bec de plume assez rigide pour ne pas ployer, pour l'en arracher.

(1) Pl. 22, fig. 4.
(2) Pl. 22, fig. 5.

L'autre, la larve, la Pranize, qui était la plus petite, n'a pu se transformer en *Ancée*, comme cela a lieu presque toujours; mais l'autre, qui avait atteint la taille voulue, se changea en *Ancée* mâle, le 15 février 1864, conséquemment après trente-six jours de captivité, et c'est sur sa dépouille, qui était réduite à l'état de pellicule extrêmement mince, que nous avons dessiné les parties du corps que nous donnons sur notre planche.

Coloration. — A l'état de *Pranize*, cet *Ancée* a la tête, l'abdomen et les pattes blancs; le milieu du thorax, ou mieux son quatrième et son cinquième anneau sont d'un beau vert-émeraude. Les yeux sont noirs. Elle est très-agile et de taille moyenne.

A l'état d'*Ancée*, elle est très-robuste et ses allures sont très-lentes. Ses mandibules, ainsi que sa tête, sont blanc jaunâtre pâle; une couleur rougeâtre colore le bord frontal et, formant une bande étroite et verticale, délimite les quatre protubérances que l'on aperçoit sur le dessus de la tête.

Les yeux sont noirs.

Les anneaux du thorax sont agréablement ornés de dessins bruns sur un fond blanc. On voit, au-dessous des deux premiers anneaux de cette partie du corps, une tache noir bleu triangulaire, et un peu au-dessous une autre d'une couleur verte; puis au-dessous de celle-ci un carré moitié blanc et moitié couleur rouille, avec deux petits points blancs et une raie ovale de cette dernière couleur.

L'abdomen est coloré en rouille avec des chevrons blancs.

ANCÉE DU SURMULET. — *Ancæus Surmuleti*, Nobis (1).

Nous ne donnerons pas ici une seconde description de l'*Ancée du Surmulet*, que nous avons déjà décrit dans le mémoire sur les Pranizes et les Ancées que nous avons présenté en 1864 à l'Académie des sciences, et qui a été publié dans les *Mémoires des savants étrangers*. Nous ne pouvons donc que renvoyer à ce que nous avons dit à cette époque et que depuis nous n'avons pas

(1) Pl. 22, fig. 6.

eu de motifs de modifier; nous avons seulement voulu profiter de l'occasion qui nous est offerte pour en donner ici la figure, ce que nous n'avons pu faire au moment où l'on gravait nos planches, les larves que nous possédions alors ne s'étant transformées qu'après que nos planches ont été gravées.

La *femelle*, que nous n'avions pas découverte à cette époque, nous est encore inconnue.

ANCÉE PORTE-CROCHET. — *Ancæus unciferus*, Nobis (1).

§ 1.

Mandibules falciformes, à bords internes unis, mais offrant des impressions de dentelures; bords externes avec un contre-fort formant bourrelet.

Longueur, 3 millimètres.

Largeur, 1 millimètre.

Larve inconnue.

Le *mâle,* à l'état d'*Ancée*, est divisé, quant à la longueur, en trois parties à peu près égales : la tête, le thorax et l'abdomen.

La *tête* est relativement très-grosse et elle est presque carrée. Le bord frontal est droit, sauf une légère inflexion au milieu, où se trouve aussi une dent triangulaire. Les mandibules sont petites (2); elles ont un contre-fort extérieur très-solide, et le bout est terminé au sommet par un crochet, singularité qui nous a déterminé à lui donner le nom sous lequel nous le désignons. Les bords du côté du tranchant, c'est-à-dire intérieurs, sont garnies d'impressions formant des dentelures; ils sont presque droits, et peuvent, en se rapprochant et se croisant, s'appliquer l'un contre l'autre, de façon à se fermer presque comme une paire de pinces coupantes.

La tête est un peu évasée à sa partie supérieure; elle présente au milieu une dépression très-marquée en forme de gouttière

(1) Pl. 22, fig. 16.

(2) Pl. 22, fig. 18.

qui va en s'abaissant du côté du bord frontal. Elle se termine, à son bord inférieur, par un prolongement arrondi qui doit lui fournir le moyen de pivoter sur son axe.

Les premiers anneaux thoraciques sont peu apparents et se confondent avec la tête. On ne commence à les distinguer qu'après l'étranglement qui la suit et qui la sépare du corps.

Ils sont au nombre de quatre, ce qui fait supposer qu'il n'y en a qu'un qui soit soudé à la tête, puisque le nombre normal est de cinq.

Ceux de cette partie du thorax présentent, rangés de chaque côté, des lobes arrondis, laissant au milieu un large espace qui va en s'élargissant du sommet à la base. Les bords inférieurs du dernier anneau sont bilobés.

On remarque aussi, au milieu et au-dessous de la base de la tête, une sorte de tube qui paraîtrait perforé à son extrémité inférieure. Mais comme une ouverture à cet endroit est tout à fait insolite et anormale, nous pensons que cet effet n'est dû qu'à une ligne circulaire qni simulerait une chose qui, en réalité, n'existerait pas.

L'*abdomen* est relativement assez long et divisé en cinq anneaux d'une égale grandeur ; il va en diminuant vers le bout, qui est bien plus étroit qu'à la base.

Les fausses pattes-nageoires (1) sont étroites et longues et bordées de cils divergents.

En dessous, il n'y a rien de particulier à signaler, si ce n'est cependant l'absence d'un *pénis* visible comme il l'est chez les autres individus mâles. Mais comme la saison était très-avancée (19 novembre), peut-être n'était-ce pas l'époque de la reproduction, et alors l'organe n'était pas saillant. Cependant nous avons aperçu, à la base de la dernière patte ambulatoire, deux petits tubes qui nous ont semblé terminés chacun par un orifice, mais il est très-probable que c'est une erreur ; car en supposant que ces tubes latéraux fussent destinés à remplacer le pénis, il n'y en aurait au plus qu'un seul et non deux. Nous nous bornons donc

(1) Pl. 22, fig. 19.

à reproduire ce que nous avons vu, car avant tout nous tenons à être exact et à donner les choses telles qu'elles nous ont paru exister.

Les *yeux* sont petits et placés à la base des antennes.

Les antennes (1) sont relativement très-petites; l'antenne supérieure est formée d'un article basilaire très-court, suivi de trois autres beaucoup plus grands et d'une longueur inégale, terminés par un filet étroit divisé en sept articles.

L'antenne inférieure est formée de quatre articles, et le filet terminal n'en offre aussi que quatre.

Les lames branchiales (2) sont formées de deux lames doubles de chaque côté et fixées sur un même pédoncule. Elles sont longues, étroites et garnies de poils divergents.

La *femelle* nous est inconnue.

Coloration. — La tête ainsi que les mandibules sont blanches. La tête est agréablement décorée de bandes étroites de couleur rouille, dont trois sont dirigées horizontalement.

La première décrit un cercle autour des yeux et laisse au milieu un espace en forme de cône tronqué.

La deuxième limite un espace qui est partagé en sept parties à peu près égales par des lignes verticales.

La troisième offre une ligne en forme de V au milieu, et l'on en aperçoit deux autres en dessous qui contournent la base de la tête.

Tous les lobes qui sont rangés de chaque côté du thorax sont également de couleur rouille, l'espace qui les sépare est d'une couleur noir bleu foncé. Le petit tube qui est au sommet de cet espace est blanc avec un petit cercle rouille à son extrémité inférieure; enfin les anneaux de l'abdomen sont bordés d'une bande étroite de cette dernière couleur. Les yeux sont noirs.

Habitat. — Trouvé le 19 novembre 1869, dans des engrais marins, des *Melobesia corallioides*, vulgairement appelés *maerl* en Bretagne, obtenus par la drague.

(1) Pl. 22, fig. 21.
(2) Pl. 22, fig. 20.

La locomotion de cet Ancée est très-pénible ; il se traîne plutôt qu'il ne marche, et ne nage jamais.

Ancée Platyrhynque. — *Ancœus platyrhynchus*, Nobis (1).

Longueur, 4 millimètres.

Largeur, 2 millimètres.

Larve et *mâle* inconnus.

La *femelle* a la tête remarquable par la longueur et la largeur du rostre, qui est plat et arrondi au bout, et semble formé de deux mandibules qui seraient placées parallèlement de chaque côté, laissant entre elles au milieu une distance qui forme une gouttière, mais qui néanmoins les réunit, et qui est partagée au quart de sa longueur par une ligne transversale qui donne attache à trois ou quatre poils longs et divergents (2).

A la base de ce rostre se trouve le bord frontal, qui est légèrement arqué en avant, et des deux côtés duquel sont les globes oculaires, qui sont très-saillants et placés sur un très-court pédoncule cylindrique, ainsi que cela se voit dans le genre *Muna* et dans les *Nicothoés*. Au-dessous de ces organes se trouve une ligne qui suit parallèlement celle du bord frontal et qui délimite l'étendue de la tête ; celle-ci est suivie d'un cou assez long, dont la base est enchâssée dans le premier anneau thoracique qui, ainsi que les deux suivants, présente de chaque côté à son bord extérieur des appendices cunéiformes.

Le quatrième et le cinquième anneau sont peu distincts, mais dans leur ensemble ils sont plus longs que les trois premiers, y compris la tête. Le bord inférieur du dernier anneau est divisé en deux petits lobes arrondis par une petite échancrure.

L'abdomen est assez long et composé de cinq articles d'une égale dimension. Ils ont chacun, des deux côtés, des pièces épimériennes triangulaires très-aiguës.

L'extrémité de l'abdomen est très-pointue, et les fausses lames

(1) Pl. 22, fig. 12.
(2) Pl. 22, fig. 13.

natatoires sont très-étroites et très-longues (1), mais ne dépassent pas l'extrémité du corps.

En dessous, la tête (2) présente une conformation assez curieuse. Les deux lames latérales qui, en dessus, semblaient former des mandibules, servent ici de contre-fort. Elles sont ouvertes et écartées au bout, et se rapprochent graduellement de manière à se toucher à leur base, et à constituer par cette disposition une sorte de canal qui paraît destiné à faciliter l'admission des objets qui peuvent s'y engager, pour les conduire à l'orifice buccal. Cette disposition paraît aussi servir à faciliter la succion, et cela ne nous paraît pas improbable, lorsque, comme cela nous est arrivé, nous avons vu les Crustacés appliquer hermétiquement et coller leur bouche sur les objets qu'ils voulaient sucer.

Nous n'avons pu pénétrer plus intimement et apercevoir la disposition des mâchoires, d'autant plus que, comme dans les autres Ancées, elles sont recouvertes par des pattes-mâchoires operculaires, qui sont disposées et conformées comme dans les autres *Ancées* femelles.

Les *antennes* sont de moyenne grandeur. Les supérieures ont quatre articles basilaires, dont les premiers sont les plus gros et les plus courts ; elles sont terminées par un filet divisé en sept articles.

Les antennes inférieures sont moins longues et ont aussi quatre articles basilaires, mais le filet n'en a que quatre.

Le corps entier est duveteux et couvert de poils courts, blancs, assez serrés.

Cet *Ancée* est en outre remarquable par la forme élancée de son corps, qui, sous ce rapport, se rapproche de celui des *Pranizes ;* mais on ne saurait douter de son sexe en voyant les œufs nombreux dont le corps était rempli, ainsi que la forme de ses mâchoires operculaires. Nous n'avons pas vu l'éclosion des œufs, attendu que nous n'avons pu le conserver vivant que quelques jours. Ses mouvements étaient extrêmement vifs, ce qui con-

(1) Pl. 22, fig. 15.
(2) Pl. 22, fig. 14.

traste encore avec les allures des *Ancées* mâles et femelles, qui sont lourds et inertes.

Coloration. — Tout le corps est d'un jaune pâle légèrement ponctué de rouge. Les yeux sont noirs. Une tache noire centrale indique la position de l'estomac.

Habitat. — Trouvé le 3 mai 1871, au milieu d'un tas d'Ascidies et de Fucus provenant de draguages et jetés à la côte par des pêcheurs.

ANCÉE DU MAQUEREAU. — *Ancæus Scombri*, Nobis (1).

Longueur, 5 millimètres.

Largeur, 2 millimètres.

Mâle et *femelle* inconnus.

Bien que nous ne connaissions encore ni le mâle ni la femelle de l'*Ancée du Maquereau*, nous avons cru cependant devoir faire connaître sa larve, qui est extrêmement curieuse, non-seulement par elle-même, mais aussi par l'habitat qu'elle s'est choisi. Il est en effet difficile de comprendre qu'avec les moyens disproportionnés de locomotion dont elle dispose, elle puisse s'établir sur un Poisson dont la rapidité est extrême, et qui leur est d'autant plus redoutable, que ce Poisson fait une guerre continuelle et très-fructueuse aux petits Crustacés qui peuplent la mer, et particulièrement à ceux que l'on désigne sous le nom de *Phyllosomes* (2).

La *Pranize* ou la larve de l'Ancée du Maquereau est d'une extrême gracilité. Son corps, excessivement long, est recouvert, du côté de la surface dorsale, d'une sorte de carapace qui, en le consolidant, fournit aussi des points d'appui et d'attache plus résistants aux pattes ambulatoires.

(1) Pl. 2, fig. 22 et 23.

(2) Nous avons eu l'occasion de constater maintes et maintes fois, en ouvrant l'estomac des Maquereaux, combien ces poissons sont adroits pêcheurs et combien leur vue est perçante. Ils font une consommation prodigieuse de *Phyllosomes* et de *Pontiens*, et, chose remarquable, tous ces petits Crustacés, avant d'être ingurgités, ont reçu un coup de dent presque toujours au même endroit, au milieu du corps, sur leur carapace.

La *tête* est petite, allongée et terminée par un rostre extrêmement aigu; elle est portée sur un cou assez long et étroit.

Les *yeux* sont relativement gros et saillants.

Le premier anneau thoracique est étroit et de la même grosseur dans toute son étendue.

Le deuxième anneau est plus large que celui-ci et presque cordiforme. Son bord postérieur, qui est arrondi, est reçu dans une échancrure pratiquée au haut du bord supérieur du troisième anneau.

Le troisième anneau est beaucoup plus grand que les deux premiers; il présente, sur les côtés, deux pièces ovales qui servent de points d'attache à la troisième paire de pattes thoraciques.

Les mêmes dispositions existent pour le quatrième anneau, avec cette différence, pourtant, que les pattes sont reçues dans une échancrure pratiquée à cet effet.

Enfin, dans le cinquième anneau, les pattes sont fixées à l'extrémité de cette carapace.

L'*abdomen* est long et composé de cinq anneaux, tous d'une égale longueur. Il est plus étroit à sa base et à son extrémité qu'au milieu. Les fausses pattes-nageoires sont très-larges.

Vue de profil (1), cette Pranize présente plusieurs particularités qui la distinguent des autres.

On remarque sur la partie occipitale une petite protubérance, et les bords inférieurs et latéraux de la tête sont dentelés en scie (2), les pointes tournées en bas, de manière à contribuer, en s'enfonçant dans la peau, à faciliter l'adhérence.

On voit aussi, plus facilement, la disposition des pièces tergales et la manière dont elles peuvent servir d'appui aux pattes ambulatoires.

On aperçoit encore que la largeur du thorax excède de beaucoup celle de la carapace, qui n'en recouvre que la partie tergale.

(1) Pl. 22, fig. 23.
(2) Pl. 22, fig. 24.

Les branchies sont flabelliformes, très-longues, et composées de deux articles, dont le deuxième est spatuliforme et garni de longues soies.

Les antennes sont assez petites et n'offrent rien de particulier.

Les pattes sont longues et grêles; elles sont formées de cinq articles et terminées par des griffes acérées.

Coloration. — La tête, les deux premiers anneaux, ainsi que les pattes et la carapace, sont d'une couleur rouille claire, ponctués de petites taches de la même couleur, mais plus foncées. On voit, au milieu et sur la ligne dorsale, une tache allongée, en forme de bande, qui est d'un brun rougeâtre et noire à son extrémité supérieure. L'abdomen est aussi couleur rouille pâle, avec de petits points plus foncés.

Habitat. — Nous n'avons trouvé qu'une seule fois et qu'une seule Pranize de cette espèce, le 5 juin 1861, sur les branchies d'un Maquereau commun (*Scomber Scombrus*); elle était presque morte, aussi n'avons-nous pu la conserver vivante assez longtemps pour pouvoir l'étudier sous le rapport de ses habitudes. Elle contenait quelques œufs; elle était donc destinée, si elle eût vécu, à se transformer en femelle. C'est la plus grande de toutes les larves d'Ancées que nous ayons encore rencontrées. Elle avait 5 millimètres de longueur.

Outre cette sorte d'armature qui la recouvre, elle est encore remarquable par les denticulations des bords inférieurs et latéraux de sa tête, qui, comme nous l'avons dit, doivent contribuer à la maintenir plus solidement fixée sur sa proie, et par la disposition de ses lames branchiales, qui, étant très-longues et flabelliformes, doivent servir à favoriser sa propulsion. Il en est de même des fausses pattes natatoires, qui, aussi dans cette espèce, ont une largeur et une longueur exceptionnelles. Ces avantages ne sont évidemment pas de trop pour donner à cette *Pranize* les moyens d'atteindre une proie dont les mouvements sont si rapides et de s'y maintenir.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 21.

Fig. 1. *Ancée mâle des Balanes*, amplifié 7 fois.

Fig. 2. *Ancée* de la même espèce, mais avec des modifications dans les formes et dans les couleurs.

Fig. 3. Femelle des mêmes, vue en dessus et amplifiée 8 fois.

Fig. 4. La même, vue en dessous.
Embryon du même à la sortie de l'œuf, amplifié 40 fois.

Fig. 5. Embryon du même à la sortie de l'œuf, amplifié 40 fois.

Fig. 6. Autre embryon dans une période de transformation plus avancée, amplifié 25 fois.

Fig. 7. Larve du même, à l'état de *Pranize*, amplifiée 18 fois.

Fig. 8. Antennes de ces *Ancées*.

Fig. 9. Patte du même.

Fig. 10. Mâchoire operculaire d'un *Ancée* mâle.

Fig. 11. Bord très-grossi de cette mâchoire operculaire, montrant les poils pennés qui sortent du centre de petits cylindres qui forment cette bordure.

Fig. 12. Lames branchiales de l'*Ancée mâle des Balanes*.

Fig. 13. Mandibule du même, à la base de laquelle on aperçoit un petit orifice.

Fig. 14. La même mandibule vue sous un autre aspect.

Fig. 15. Tête et partie antérieure du corps d'une larve d'*Ancée* à l'état de *Pranize*, vue en dessous, montrant l'ouverture buccale correspondant avec le tube œsophagien, puis plus bas les glandes hépatiques suivies de l'estomac, qui, n'étant pas complétement rempli, offre des plis formés par la paroi de cet organe.

Fig. 16. Extrémité frontale d'un *Ancée* femelle, vue en dessous.

Fig. 17. Tête d'un *Ancée* femelle, vue en dessous.

Fig. 18. Pénis très-grossi d'un *Ancée* mâle.

Fig. 19. Extrémité inférieure du corps d'une larve d'*Ancée* à l'état de *Pranize*.

PLANCHE 22.

Fig. 1. *Ancée mâle du Chaboisseau de mer*, amplifié 18 fois.

Fig. 2. Sa larve ou Pranize, grossie 25 fois.

Fig. 3. Une de ses mandibules très-grossie.

Fig. 4. Une de ses pattes ambulatoires.

Fig. 5. Son pénis.

Fig. 6. *Ancée mâle du Surmulet*, amplifié 17 fois. (Voy. pour la description le mémoire que nous avons présenté à l'Académie, et qui a été publié en 1864 dans les *Mémoires des savants étrangers*.)

Fig. 7. Une de ses pattes ambulatoires.

Fig. 8. Ses lames branchiales.

Fig. 9. Son pénis.

Fig. 10. Une de ses mandibules.

Fig. 11. Partie inférieure de son abdomen.

Fig. 12. *Ancée platyrhynque femelle*, grossie 16 fois.

Fig. 13. La tête du même, très-grossie, vue en dessous

Fig. 14. La même, vue en dessous.

Fig. 15. Fausses pattes branchiales qui terminent l'abdomen.

Fig. 16. *Ancée uncifère mâle*, amplifié 18 fois.

Fig. 17. Extrémité inférieure de la région thoracique du même.

Fig. 18. Mandibule du même.

Fig. 19. Fausses pattes natatoires du même.

Fig. 20. Lames branchiales du même

Fig. 21. Antennes du même.

Fig. 22. Larve, à l'état de *Pranize*, de l'*Ancée du Maquereau*, amplifiée 15 fois.

Fig. 23. La même, vue de profil.

Fig. 24. Extrémité antérieure de la tête de la même.

DESCRIPTION DE QUELQUES OISEAUX DE CHINE,

Par M. l'abbé Armand DAVID

Correspondant de l'Académie des sciences.

(Extraite de lettres adressées à M. Milne Edwards.)

Les espèces suivantes que j'ai trouvées dans la province du Chen-si méridional me paraissent nouvelles pour la science :

1. Ithaginis sinensis.

♂	Longueur totale..........................	0,44 à 0,46
	Queue seule..........................	0,16
	L'aile ouverte..........................	0,28

Iris d'un jaunâtre gris. Bec noir ; base des deux mandibules rouge, ainsi que la peau nue d'autour des yeux et les pattes ; ongles rouges lavés de brunâtre. Un ou deux ergots rouges au tarse.

Plumes du front et de l'espace entre le bec et les yeux, et d'autour des yeux, noires lavées de rouge. Celles de la gorge sont d'un noir grisâtre teinté aussi de rouge. Plumes des oreilles allongées, les supérieures à barbes désunies noires avec le milieu blanc, les inférieures à barbes serrées noires avec une raie blanche vers le bout. Plumes de la tête allongées aussi en forme de touffe, cendrées, avec une raie blanche au milieu. Les plumes du dessus du cou, du dos et du croupion sont cendrées, avec le centre noir et une raie longitudinale blanche au milieu. Dans quelques individus le blanc central des plumes du dos se change en vert au croupion. Dans les grandes couvertures des ailes et dans les pennes tertiaires, le cendré est remplacé par le rouge doré, couleur qui tranche avec celles du reste des parties supérieures.

Bas du cou et de la poitrine d'un gris terreux, quelquefois jaunâtre. Les plumes acuminées du bas de la poitrine et des flancs sont d'un beau vert d'herbe avec le bord noir ; cette teinte devient grisâtre plus bas. Ventre et cuisses gris cendré. Sous-caudales rouge carmin, terminées de brun et de blanc. Cette même couleur orne les bords des sus-caudales et des pennes de la queue, qui sont au nombre de douze : celle-ci un peu arrondie, d'un cendré plus ou moins blanchâtre, avec quelques mar-

brures visibles en dessous. Pennes des ailes brunes avec le canon blanc; les secondaires sont marquées de rougeâtre au bord extérieur.

♀ A peu près de la taille du mâle, avec la touffe de la tête plus longue, cendrée bleue, de 4 à 5 centimètres. Les plumes effilées des oreilles plus grisâtres, les inférieures noires. Front, tour des yeux, gorge et tout le dessous d'un gris roux, avec une bande transversale, au bas de la gorge, d'une teinte plus cendrée. Tout le dessus et les sous-caudales d'un olivâtre gris, avec de fines raies ondoyées, transversales, brunes, de même que les alaires secondaires et les caudales; celles-ci teintes de rouge à leurs bords. Les alaires primaires brunes. — Bec noir, souvent strié de rouge. Pattes rouges. Peau nue des yeux roussâtre. Iris d'un gris jaunâtre plus sale.

2. Pomatorhinus gravivox.

♂ Longueur totale	0,26	(♀ 0,25)
Queue seule	0,10	étagée.
Aile ouverte	0,12	

Iris d'un blanc bleuâtre.

Bec courbe de 3 centimètres et un tiers de long, gris jaunâtre, avec la base supérieure et les narines brunes. Pattes d'un gris roux, ongles blancs.

Toutes les parties supérieures d'un verdâtre olive, ainsi que les pennes de la queue et des ailes. Une couleur *roux ochracé* orne le front, les sourcils, la région des oreilles, les côtés de la poitrine, les flancs, les cuisses et les sous-caudales. Tour des yeux blanc dans la partie postérieure et noir dans l'antérieure. Espace entre le bec et l'œil blanchâtre, ainsi qu'un trait au-dessus des moustaches, qui sont noires. Gorge, poitrine et milieu du ventre blancs ; les plumes de la poitrine marquées de taches lancéolées noires. Les pennes caudales paraissent obscurément barrées.

La femelle ressemble au mâle pour les couleurs.

3. Carpodacus lepidus.

♂ Longueur totale	0,16
Queue seule	0,07
Aile ouverte	0,095

Iris brun châtain. Bec gris brun. Pattes gris brun, ongles bruns. Haut de la tête, joues, gorge et sourcils d'un rose blanc nacré ; cette couleur se continue derrière les oreilles et le cou, et au devant descend jusqu'au haut de la poitrine. L'espace entre les yeux et les narines d'un rose foncé, ainsi que les côtés du cou, et une raie qui va de l'œil aux oreilles et plus

loin. Tête d'un rose gris, ainsi que le dos, où chaque plume est tachée de brunâtre au centre. Croupion d'un rose pur. Poitrine et flancs d'un rose plus vineux. Ventre blanc. Plumes des épaules brunes lisérées de rose rouge ; petites couvertures terminées par du blanc rose, les grandes d'un rose plus marqué. Pennes des ailes brunes lisérées de gris. Queue d'un brun noir, avec les deux pennes extérieures blanches en partie.

♀ Un peu plus petite. Tête et dos d'un gris de terre brunâtre. Gorge, poitrine, flancs et sous-caudales d'un gris blanc. Toutes les plumes sont marquées de brun au centre. Les caudales et les alaires comme dans le mâle.

Depuis, j'ai tué aussi une autre nouveauté dans la partie sud du *Tsin-ling*, C'est un joli *Sutora* blond que je nomme *Sutora cyanophrys*, à cause de ses deux larges sourcils bleuâtres. — Je crois avoir déjà ici, au Kiang-si, deux autres petits Oiseaux nouveaux auxquels je voudrais donner les noms de : 1° *Psaltria Sophia* (une jolie petite Mésange) ; 2° le deuxième Oiseau, qui manque aussi dans les listes de M. Swinhoe, me paraît devoir constituer un genre nouveau voisin des *Yxulus* et des *Siva*. Il est malheureux que je n'aie avec moi aucun livre d'histoire naturelle, si ce n'est le *Manuel d'empaillage.*

D'après une lettre que je reçois d'un de mes parents, qui n'est pas naturaliste, il paraît que ma description de l'*Ibis sinensis* a soulevé bien des questions ! Mon dernier envoi, vous l'aurez vu, contient une paire d'*Ibis Nippon* que j'ai tués au nord du *Tsin-ling*. A l'époque ou j'ai tué ces Oiseaux, nous n'étions plus qu'à un mois de l'époque de l'année où j'avais tué l'*Ibis cendré*. Or, voici la différence entre ces deux races : L'Oiseau de Tché-kiang (j'en ai tué quatre !) a ses parties supérieures cendrées *dans l'âge adulte*, toujours et toujours (1) ; je ne connais pas les plumes du jeune âge. Au contraire, les Oiseaux du nord sont roses dans l'âge adulte et sans noir aux ailes ; moins roses et presque blancs dans un âge moins avancé, avec du brun au bout des premières rémiges. L'un des *Ibis* de ma caisse est en mue ; parmi les plumes blanches du jeune âge croissent les plumes roses de la livrée des vieux sujets. Tous les nombreux Oiseaux du nord et du Chen-si que j'ai vus (et tué plusieurs) sont tous blancs dans le jeune âge, et ils sont d'autant plus roses qu'ils sont plus vieux. Tous les Ibis que j'ai vus au Tché-kiang, en mars, avril, mai, sont tous teintés de cendré dans leur partie supérieure, sans aucune exception, et personne n'y en a vu de tout blancs ou tout roses, du moins au printemps. Ainsi donc mon *Ibis sinensis* n'est certainement pas le jeune âge de l'*Ibis Nippon* du Japon (que je ne connais pas) : c'est bien une *race locale bien fixe*, bien distincte. Je pensais (et M. Swinhoe pensait

(1) L'exemplaire envoyé au Muséum a été tué couvant (ou mieux protégeant) deux petits en duvet, pour les défendre contre la voracité d'un Milan voisin ; les deux

aussi) que la teinte cendrée était la livrée de noces de l'Ibis chinois ; mais les oiseaux que je viens de voir et de tuer au Chen-si manquent de cette couleur, et les nouvelles plumes du printemps naissent chez eux roses ou blanches, selon l'âge de l'oiseau. C'est sur un seul Ibis que j'y ai cru voir du cendré au dos et au cou. Ces quelques détails prouvent que pour le moins nos Ibis doivent être encore étudiés, avant de se prononcer à leur égard.

Dans mon excursion à Koaten, dans le Fo-kien occidental, j'ai découvert les espèces suivantes :

1. Trochalopteron Milnei.

Ressemblant au *T. formosum* du Setchouan, mais ayant le dessus de la tête couleur de cannelle ou d'amadou, et la région parotique blanche.

2. Heteromorpha fokiensis.

Front, sourcils et gorge noirs ; tête cendrée ; dos roussâtre ; poitrine d'un jaune pâle.

3. Parus (Machlolophus) rex.

Remarquable par ses fortes proportions, sa grande huppe noire et jaune, ses joues jaunes, la large raie noire qui va du bec aux sous-caudales (et qui manque dans la femelle), et par les plumes du dos noires marquées de gris au centre.

4. Ixulus superciliaris.

Ayant doubles sourcils (cendrés et noirs) et le dos olive.

5. Alcippe Hueti.

Différant de l'*Alc. nipalensis* par de longs sourcils noirs qui vont du dessus des yeux jusque derrière le cou.

sexes se relevaient dans cette espèce de protection, pour ne pas laisser un moment au rapace le temps d'emporter leur progéniture.

6. Pomatorhinus Swinhoei.

Dimensions du *Pomat. gravivox* du Chen-si, mais avec le dos très-rouge et les plumes de la poitrine et des flancs cendrées.

Sans livres, ni objets de comparaison, je ne suis pas sûr si mes autres oiseaux sont ou ne sont pas tous connus. Je vérifierai moi-même ces déterminations après mon arrivée à Paris. Je signalerai aussi un Tragopan, que je nomme *Ceriornis modestus*, en cas de nouveauté, qui ressemble au *C. Caboti*, mais qui est remarquable par le roux pâle *sans taches* de toutes ses parties inférieures. Plus tard je donnerai les descriptions complètes de ces sept espèces nouvelles et de celles que je pourrai encore me procurer.

MÉMOIRE

SUR LA

MESURE DU PLUS GRAND VOLUME D'OXYGÈNE ET D'OXYDE DE CARBONE QUI PEUT ÊTRE ABSORBÉ PAR LE SANG

Par M. N. GRÉHANT,
Aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle.

Mesure du plus grand volume d'oxygène et d'oxyde de carbone qui peut être absorbé par le sang.

Les travaux relatifs à l'extraction des gaz du sang sont devenus si nombreux depuis les premières recherches de Magnus, qu'il faudrait un long chapitre pour les résumer. Les recherches de M. Ludwig et de ses élèves ont fourni un grand nombre de résultats importants. M. Claude Bernard, mon illustre maître, a donné un procédé remarquable qui consiste à déplacer l'oxygène du sang par l'agitation avec le gaz oxyde de carbone, à la pression ordinaire, procédé qui permet d'obtenir du sang à peu près autant d'oxygène que le vide peut en dégager.

Je ne puis faire ici l'historique de l'extraction des gaz du sang, car je me suis placé à un point de vue un peu différent, et mes expériences sont relatives à la détermination des plus grands volumes d'oxygène et d'oxyde de carbone que le sang peut absorber. Cette mesure, dont l'utilité sera justifiée, je l'espère, par des recherches ultérieures, rappelle tout à fait les expériences de M. Fernet sur l'absorption des gaz par certaines dissolutions salines, par le sérum du sang et par le sang défibriné. Comme je fais la mesure des pouvoirs absorbants du sang pour l'oxygène et pour l'oxyde de carbone dans le même appareil que j'ai fait

construire pour extraire les gaz du sang, je dois décrire d'abord cet appareil auquel je donne une forme très-simple.

Description de l'appareil d'extraction des gaz.

L'appareil se compose de deux parties : 1° d'une pompe à mercure; 2° d'un ballon ou d'un tube qui sert de récipient.

La pompe à mercure, ou machine pneumatique à mercure, est décrite maintenant dans tous les traités de physique; elle offre sur la machine pneumatique ordinaire plusieurs avantages : elle permet d'obtenir le vide absolu et de recueillir complétement et facilement les gaz que l'on extrait. Je me sers depuis plusieurs années de la pompe à mercure construite par Alvergniat (pl. 23), qui présente au-dessus de la chambre barométrique B un seul robinet de verre à trois voies *r*, qui est la pièce la plus importante de la machine. Des trois tubes qui partent de l'enveloppe du robinet, deux sont verticaux : l'un, inférieur *a*, est soudé à la chambre barométrique; l'autre, supérieur *b*, s'ouvre au centre d'une petite cuve à mercure dans laquelle il fait saillie; le troisième tube *c* est horizontal et doit être uni au récipient.

La partie inférieure du tube barométrique est mise en communication par un long tube de caoutchouc épais qui doit résister à la pression d'une colonne de mercure ayant un mètre de hauteur, avec un réservoir ou cuvette mobile C qu'on fait monter ou descendre à l'aide d'un système de poulies et d'une manivelle. La chambre barométrique présente une capacité de 500 centimètres cubes environ, qui est bien suffisante dans tous les cas.

La condition indispensable à laquelle doit satisfaire une pompe à mercure, c'est que le robinet à trois voies garde parfaitement et indéfiniment le vide; or, si la graisse du robinet vient à fondre ou à disparaître, ce qui arrive très-vite lorsqu'on emploie continuellement la pompe et lorsqu'on fait le vide sur des liquides chauffés, l'air rentre par le robinet et l'extraction des gaz devient complétement inexacte. Un moyen très-simple met toujours

à l'abri de cette grave cause d'erreur : il consiste à envelopper d'eau le robinet. Cette fermeture hydraulique est indispensable, elle donne une sécurité absolue ; et un robinet plongé dans l'eau peut garder indéfiniment le vide, l'eau soumise à la pression atmosphérique ne pouvant point passer par des fissures très-fines qui laisseraient rentrer l'air à travers le robinet. J'ai fait fixer d'abord autour du robinet un manchon de caoutchouc à parois souples que l'on remplissait d'eau, et au travers des parois on faisait manœuvrer la clef du robinet immergé complétement dans l'eau. Tout récemment M. Alvergniat a remplacé le caoutchouc, qui s'altérait assez rapidement, par un manchon fixe formé de deux pièces métalliques que l'on réunit au moyen de vis, et qui présentent seulement une tubulure à travers laquelle passe la clef du robinet qui fait saillie au dehors ; un tube de caoutchouc à parois minces, qui se fixe d'une part sur la tubulure et d'autre part sur la clef, sert à fermer le manchon, et permet par sa souplesse de donner à la clef tous les mouvements et toutes les positions nécessaires. Le manchon métallique reste constamment rempli d'eau. La fermeture hydraulique est si avantageuse, que je l'emploie dans tous les appareils que j'aurai à décrire dans la suite de ce travail ; tous les points qui pourraient permettre l'entrée de l'air sont maintenus complétement immergés dans l'eau.

Le récipient R est un ballon de verre d'une capacité de 500 centimètres cubes environ, muni d'un col long d'un mètre et qui a 3 centimètres de diamètre ; ce col se termine par une partie légèrement effilée. Autour du long col on fixe à l'aide de bouchons de caoutchouc un manchon de laiton M long de 80 centimètres, qui a 5 centimètres de diamètre, et qui présente à ses extrémités deux tubes par lesquels on peut faire circuler un courant d'eau froide. On commence par remplir complétement d'eau ordinaire ou mieux d'eau distillée le ballon et le col ; puis, à l'aide d'un tube de caoutchouc épais qui ne doit pas s'aplatir lorsqu'on fera le vide, on réunit le col du ballon récipient au tube horizontal ou d'aspiration de la pompe à mercure. Cet assemblage, qui rend le récipient mobile, est enveloppé d'un manchon de caoutchouc *m* qui est rempli d'eau.

Le récipient est alors élevé au-dessus de l'horizon et placé sur un support spécial S formé d'une planche verticale ayant 2 mètres de hauteur, fixée perpendiculairement à une tablette horizontale qui repose sur le sol ; ce support présente des échancrures qui servent à fixer le ballon à diverses hauteurs. Ainsi on commence par soulever le ballon de 45 degrés environ au-dessus de l'horizon ; on répète alors avec la pompe à mercure l'expérience de Torricelli, puis le robinet est tourné de manière à établir une communication entre le récipient et la chambre barométrique (troisième position du robinet) : l'eau pénètre aussitôt dans le vide et remplit en partie la chambre barométrique. On ferme le robinet (deuxième position), puis on soulève le réservoir mobile jusqu'à la partie supérieure, et par le robinet tourné en première position on donne issue à l'eau par un siphon de verre adapté au moyen d'un tube de caoutchouc au tube central *t* de la petite cuve à mercure. En répétant la même manœuvre quatre ou cinq fois, on extrait l'eau presque complétement. Le ballon est abaissé au-dessous de l'horizon et placé dans un bain d'eau à 40 degrés réglé par un régulateur de M. Schlœsing (D, pl. 23). Le vide de l'eau se fait bien plus vite que le vide de l'air; on gagne donc beaucoup de temps en opérant ainsi ; on obtient rapidement le vide absolu, à l'exception de la vapeur d'eau qui ne gêne point.

Lorsqu'on approche du vide absolu, il faut bien se garder de relever le réservoir mobile jusqu'à la partie supérieure, le choc de la colonne de mercure contre le robinet pourrait briser la pompe. Il faut alors avoir bien soin de faire monter le réservoir mobile C en deux temps : on le soulève d'abord à une petite hauteur, afin que le mercure, obéissant à la pression atmosphérique, ne s'élève pas jusqu'au robinet de la pompe, puis on soulève complétement le réservoir ; si l'on a négligé cette précaution, on peut, pour amortir le choc, comprimer entre les doigts le tube de caoutchouc qui réunit le réservoir avec le tube barométrique (ce moyen très-simple est dû à M. Jolyet); en variant la compression, on règle comme il convient le passage du mercure.

Les manœuvres de la pompe donnent le vide absolu, que l'on reconnaît à deux caractères : Après avoir maintenu la communication du récipient avec la pompe pendant quelques minutes ou pendant un temps plus long, si l'on élève avec précaution le réservoir mobile, on entend un choc sec tout à fait identique à celui qui se produit lorsqu'on incline le tube d'un baromètre; si après avoir soulevé le réservoir, on ouvre le robinet en première position, on ne voit sortir du mercure de la petite cuve que de l'eau et pas la moindre bulle de gaz.

Dans presque tous les cas, qu'il s'agisse d'extraction ou d'absorption des gaz, on commence par faire le vide absolu dans le récipient.

Détermination du plus grand volume d'oxygène qui peut être absorbé par le sang.

Le procédé que j'emploie consiste à découvrir un vaisseau sanguin dans lequel on place une canule, à prendre avec une seringue munie d'un robinet à trois voies un certain volume de sang : 30 à 40 centimètres cubes de sang suffisent pour chaque mesure (le robinet à trois voies permet de prendre un volume quelconque de liquide, sans détacher la seringue). Le sang est immédiatement injecté dans un flacon que l'on bouche à l'émeri et que l'on agite jusqu'à ce que la fibrine se soit séparée; après quelques minutes d'agitation, on fait barboter à travers le sang du gaz oxygène qui est déplacé d'un gazomètre par un écoulement d'eau ; quand les bulles d'oxygène remplissent le flacon de mousse, on arrête le dégagement gazeux ; le sang est vivement agité dans le flacon pendant quelques minutes. Sur une cloche graduée en centimètres cubes soutenue verticalement, on place un entonnoir contenant un linge sur lequel le sang est versé; le tissu retient la fibrine et les grosses bulles de gaz mélangées avec le sang. Si le sang renferme encore des bulles de gaz, qui sont fort petites, ce dont on s'assure au microscope, on ferme la cloche graduée avec un bouchon de caoutchouc; puis, à l'aide d'une corde solidement fixée, on fait tourner rapidement la cloche : cette manœuvre, toute semblable

à celle qui sert dans la construction du thermomètre à alcool, déplace les petites bulles d'air qui restaient dans le sang et les rapproche du centre de rotation; avec un morceau de papier à filtre on enlève ces bulles de gaz à la surface du sang. Pour faire tourner commodément la cloche, j'emploie un vilebrequin qui reçoit la corde terminée par une anse, et avec cet outil j'imprime à la cloche un mouvement de rotation très-rapide. Le sang suroxygéné mesuré dans la cloche graduée en centimètres cubes doit être introduit dans l'appareil à extraction des gaz, qui est complétement vide. On fixe un entonnoir E à l'aide d'un tube de caoutchouc sur le tube central *t* de la cuve à mercure au-dessus de la pompe, le réservoir mobile étant laissé à la partie supérieure; le caoutchouc est immergé dans le mercure, et ne peut dans aucun cas laisser rentrer de l'air. Le sang est versé dans l'entonnoir; on tourne le robinet de la pompe en quatrième position, de manière à établir une communication entre l'entonnoir et le récipient. Il faut tourner le robinet avec précaution pour éviter l'entrée de l'air à la suite du liquide; il faut même laisser un peu de sang dans le col de l'entonnoir. On enlève l'entonnoir, et l'on mesure dans la cloche graduée le volume de sang qui n'a point pénétré dans le vide. Une simple différence fait connaître le volume du sang qui a pénétré dans le récipient. Aussitôt que l'injection du sang est faite, il est nécessaire de faire pénétrer un peu de mercure dans le récipient, ce qui se fait en tournant convenablement le robinet; le mercure chasse le sang qui reste dans les tubes de communication et dans le tuyau d'aspiration de la pompe.

On procède immédiatement à l'extraction des gaz, que l'on recueille dans la même cloche qui a servi à mesurer le sang; pour faciliter l'extraction, il est utile de placer le ballon récipient dans un bain d'eau chauffé à 40 degrés; les manœuvres de la pompe sont répétées jusqu'à ce que le vide absolu soit obtenu de nouveau; les gaz recueillis sont analysés.

Voici un exemple de mesure que j'emprunte à l'une de mes nombreuses expériences. Dans le récipient absolument vide on a introduit $48^{cc},4$ de sang pris dans la veine cave inférieure à

l'aide d'une sonde enfoncée par la veine jugulaire d'un chien; le sang a été défibriné dans un flacon et oxygéné. Les manœuvres de la pompe ont donné 26^{cc},2 de gaz qui fut soumis à l'analyse. L'acide carbonique fut absorbé par la potasse, l'oxygène par l'acide pyrogallique et la potasse, l'azote resta non absorbé :

	cc		cc
	26,2		
Potasse...........	11,1	Acide carbonique...	15,1
Acide pyrogallique..	0,7	Oxygène..........	10,4
		Azote............	0,7

Les gaz ont été mesurés à la température de 24 degrés et à la pression de 755 millimètres; il faut chercher ce que deviennent 10^{cc},4 d'oxygène saturé de vapeur d'eau quand on les dessèche et quand on les ramène à 0° et à la pression de 760 millim. La formule employée pour faire cette correction est : $\text{Vol.} = Vt\frac{H-f}{(1+at)\,760}$; H, la pression atmosphérique égale 755 millimètres; f, la tension maxima de la vapeur d'eau à 24 degrés égale 22^{mm},2; $a = 0{,}00366$ est le coefficient de la dilatation cubique des gaz; $t = 24°$. En consultant la table de réduction à 0° des hauteurs du baromètre à échelle gravée sur verre publiée par M. Bunsen à la fin du volume intitulé : *Méthodes gazométriques*, on trouve qu'il faut retrancher de la hauteur lue 755 millimètres, 3^{mm},1 pour 24 degrés.

En calculant le nombre égal à $\frac{H-f}{(1+at)\,760}$, on trouve dans les conditions de l'expérience 0,883; c'est le coefficient de correction par lequel il faut multiplier les divers volumes gazeux obtenus par l'analyse. On trouve ainsi que 48^{cc},4 de sang ont absorbé $10{,}4 \times 0{,}883 = 9{,}2$ d'oxygène; ce qui fait pour 100 centim. cubes de sang 19^{cc},0 d'oxygène pur et sec, à 0° et à la pression de 760 millimètres.

Il est bon de faire remarquer que le sang oxygéné abandonné à lui-même consomme peu à peu l'oxygène, et d'autant plus vite que la température est plus élevée; aussi c'est une bonne précaution d'entourer de glace le flacon dans lequel on reçoit le sang

et la cloche dans laquelle on le mesure : à la température de 0°, la consommation de l'oxygène dans le sang est très-lente ; si l'on ne prend pas cette précaution, il faut opérer vite, si la température extérieure est supérieure à 10 ou 15 degrés.

Pouvoir absorbant du sang pour l'oxyde de carbone. — Les expériences célèbres de M. Claude Bernard ont montré que l'oxyde de carbone déplace l'oxygène contenu dans le sang volume à volume ; de sorte que le sang oxygéné agité avec l'oxyde de carbone laisse dégager l'oxygène, qui est remplacé par un volume égal du gaz toxique entrant en combinaison avec l'hémoglobine. Il en résulte que si le sang privé de gaz peut absorber de nouveau de l'oxygène, à plus forte raison il est capable d'absorber de l'oxyde de carbone. J'ai donc pu essayer de faire absorber ce dernier gaz par le sang privé d'oxygène contenu dans le récipient, afin de faire une détermination du pouvoir absorbant du sang pour l'oxyde de carbone. Il a suffi d'introduire un certain volume d'oxyde de carbone dans le récipient qui contient le sang dont on a d'abord déterminé le pouvoir absorbant pour l'oxygène. La disposition suivante permet d'obtenir ce résultat. A l'aide d'un tube de caoutchouc, on fixe un tube de verre *v* (pl. 23) à parois épaisses, à calibre presque capillaire, au tube central de la petite cuve à mercure qui surmonte le robinet de la pompe ; le tube de verre est maintenu vertical par une pince ; une cuvette mobile N, formée d'un entonnoir dont l'extrémité cylindrique est un peu plus large que le tube de verre et porte un tube de caoutchouc, peut glisser à frottement dur le long du tube de verre. On commence par soulever la cuvette mobile jusqu'à l'extrémité supérieure ; on remplit de mercure le tube capillaire et la cuvette en soulevant le réservoir mobile C de la pompe ; une cloche graduée contenant 50 centimètres cubes d'oxyde de carbone dont la composition est connue, est portée au-dessus du tube capillaire immergé dans le mercure. On fait alors descendre la cuvette mobile ; le tube capillaire pénètre aussitôt dans la cloche et arrive jusqu'à la partie supérieure. Dès que le robinet de la pompe est tourné en quatrième posi-

tion, le gaz pénètre dans le récipient; on introduit ensuite du mercure pour chasser le gaz qui reste dans les conduits et pour rendre l'agitation plus énergique. En soulevant et en abaissant le récipient au moins trente fois, on agite vivement le sang avec l'oxyde de carbone; on maintient et l'on presse avec les doigts le tube de caoutchouc épais qui unit le récipient avec le tube d'aspiration de la pompe, afin d'éviter les chocs du mercure sur le robinet. Le sang, qui était réduit complétement et qui présentait une couleur rouge foncé, devient d'un rouge vif par l'absorption de l'oxyde de carbone; quand l'agitation a duré quelques minutes, on replace le ballon dans le bain d'eau à 40 degrés, les gaz sont extraits, et l'on obtient la portion du gaz oxyde de carbone qui n'est pas retenue par le sang. On arrive rapidement au vide absolu.

Pour connaître exactement le volume d'oxyde de carbone qui a été absorbé par le sang, il est nécessaire d'analyser le gaz oxyde de carbone qui a été employé et qui est rarement pur. A cet effet on absorbe l'acide carbonique par la potasse, l'oxygène par l'acide pyrogallique sur le mercure, et l'oxyde de carbone sur l'eau par le protochlorure de cuivre dissous dans l'acide chlorhydrique. Ce réactif se prépare simplement en plaçant dans un flacon du bichlorure de cuivre (vert), de la tournure de cuivre et de l'acide chlorhydrique; le réactif absorbant de l'oxyde de carbone doit être agité vivement et assez longtemps avec le gaz pour que l'absorption soit complète.

L'analyse de 50 centimètres cubes du gaz oxyde de carbone employé a donné :

	50 cent. cubes.
Potasse et acide pyrogallique	50
Protochlorure de cuivre	2,1
Oxyde de carbone	47,9 cent. cubes.

Ainsi 50 centimètres cubes du gaz employé contiennent $47^{cc},9$ d'oxyde de carbone pur, 100 cent. cubes du même gaz renferment $95^{cc},8$ d'oxyde de carbone; par conséquent, il faudra multiplier

par le nombre 0,958, coefficient de correction de l'oxyde de carbone, chaque volume de gaz provenant d'un même flacon.

Après avoir agité le sang avec 50 centim. cubes de gaz contenant $47^{cc},9$ d'oxyde de carbone pur et $2^{cc},1$ d'azote, on a recueilli par les manœuvres de la pompe poussées jusqu'au vide absolu $39_{cc},8$ de gaz qui a donné à l'analyse :

	cc
	39,8
Potasse	39,8
Acide pyrogallique	39,8
Protochlorure de cuivre	2,1
Oxyde de carbone	37,7

Ainsi $47,9 - 37,7 = 10_{cc},2$ d'oxyde de carbone pur ont été absorbés par $48^{cc},4$ de sang d'abord privé complétement de gaz. 100 c. c. de sang auraient absorbé $y : \frac{48,4}{10,2} = \frac{100}{y}$; $y = \frac{100 \times 10,2}{48,4}$ $= 21,1$ oxyde de carbone. Ce volume multiplié par le coefficient de correction qui permet d'obtenir le gaz sec à 0° et à la pression de 760 millimètres, coefficient qui est égal à 0,8826 dans les conditions de l'analyse, ce volume donne $21,1 \times 0,8826 = 18^{cc},6$.

Ainsi, tandis que 100 centim. cubes de sang avaient absorbé 19 centim. cubes d'oxygène, ils n'ont absorbé que $18^{cc},6$ d'oxyde de carbone.

J'ai trouvé dans presque toutes mes expériences le volume d'oxyde de carbone absorbé par le sang, dans les conditions où je me suis placé, un peu plus petit que le plus grand volume d'oxygène qui avait été absorbé par le même volume de sang. Il est probable que cette petite différence tient à plusieurs causes : 1° La plus grande partie de l'oxygène est absorbée par les globules, mais une petite partie est absorbée par le sérum et par les sels qu'il contient en solution (M. Fernet); l'oxyde de carbone se comporte de même : cette seconde partie se dégage par l'action de la pompe, et l'hémoglobine seule retient l'oxyde de carbone; de sorte que le pouvoir absorbant du sang pour l'oxyde de carbone permet de doser l'hémoglobine. 2° L'extraction des gaz du sang oxygéné et les manœuvres de la pompe déterminent

dans la première phase de l'expérience une ébullition très-active du sang ; une partie du liquide vient se dessécher et former une croûte adhérente aux parois du ballon : or, ce dépôt, qui renferme des globules, absorbe sans doute avec difficulté l'oxyde de carbone.

Dans les cas rares où le volume d'oxyde de carbone absorbé s'est montré supérieur au volume d'oxygène, il est probable, ou que l'agitation avec l'oxygène n'a pas été assez prolongée, ou que l'oxygène a été en partie consommé par le sang.

L'expérience d'absorption de l'oxyde de carbone par le sang confirme des faits déjà si bien établis par M. Claude Bernard, dans les conditions de la pression ordinaire : 1° L'oxyde de carbone donne avec les globules rouges, avec l'hémoglobine en particulier, une combinaison plus fixe que la combinaison donnée par l'oxygène, puisque l'action du vide à 40 degrés ne suffit pas à enlever l'oxyde de carbone fixé comme elle enlève l'oxygène. 2° L'oxyde de carbone remplace l'oxygène volume à volume. Toutefois l'expérience montre que si l'on maintient pendant plusieurs heures le vide au-dessus du sang, et si l'on élève la température du bain d'eau jusqu'à 100 degrés, on obtient le dégagement d'une partie de l'oxyde de carbone combiné.

L'expérience précédente démontre en outre que dans un gaz très-raréfié contenant seulement $37^{cc},7$ d'oxyde de carbone, tandis que le volume du récipient diminué du volume du sang était $715^{cc},6$, c'est-à-dire à une pression de 4 centimètres de mercure d'oxyde de carbone, le sang absorbe aussi bien ce gaz toxique que dans les conditions de la pression ordinaire, ce qui peut différencier encore l'oxyde de carbone de l'oxygène.

Applications. — La mesure des plus grands volumes d'oxygène et d'oxyde de carbone que le sang peut absorber conduit à de nombreuses applications ; elle permet d'établir une série de recherches comparatives sur le sang de l'homme et sur celui de différents animaux. Les recherches faites sur l'homme donneront, j'en suis sûr, des résultats importants ; il est d'autant plus facile de faire ces recherches, que le sang conservé pendant vingt-

quatre ou quarante-huit heures à la température de 15 degrés, ou pendant un temps plus long à une basse température, possède encore exactement le même pouvoir absorbant pour l'oxygène et pour l'oxyde de carbone.

J'ai indiqué déjà à M. Brouardel ce procédé de mesure pouvant servir à doser l'hémoglobine, qu'il a employé chez l'homme dans des recherches de physiologie pathologique.

J'ai reconnu que le plus grand volume d'oxygène que le sang peut absorber est très-différent chez divers animaux de la même espèce ; ce qui démontre qu'ils ont dans le sang une quantité d'hémoglobine très-variable d'un individu à l'autre. Ainsi pour 100 centim. cubes de sang j'ai trouvé chez six animaux (chiens) des nombres aussi différents que $14^{cc},4$; $18^{cc},8$; $25^{cc},8$; $26^{cc},2$; $26^{cc},3$; $31^{cc},3$.

Une application sur laquelle j'insisterai beaucoup ici, est celle qui m'a permis de mesurer quelle est la quantité d'oxyde de carbone fixée par le sang chez un animal complétement ou partiellement intoxiqué par ce gaz toxique.

Avant de soumettre un animal, un chien par exemple, à l'empoisonnement par l'oxyde de carbone, on prend dans un vaisseau un premier échantillon de sang avec lequel on mesure *le plus grand volume d'oxygène;* puis on fait respirer à l'animal un mélange d'air ou d'oxygène et d'oxyde de carbone. Lorsque l'intoxication est faite, si la quantité d'oxyde de carbone a été suffisante, l'animal est mort. L'abdomen est rapidement ouvert; la veine cave inférieure est percée avec un trocart qui laisse écouler en abondance du sang rouge, qui est reçu dans un flacon, agité et défibriné. On détermine le pouvoir absorbant pour l'oxygène d'un échantillon de sang intoxiqué; le nombre trouvé est beaucoup plus petit que le premier nombre; la différence fait connaître exactement le volume d'oxyde de carbone qui s'est fixé sur l'hémoglobine du sang.

Si l'intoxication de l'animal a été partielle, on prendra à la fin de l'empoisonnement un second échantillon de sang dans le même vaisseau qui a fourni le sang normal, et la différence entre les plus grands volumes d'oxygène qui ont été absorbés par les

deux échantillons fera connaître encore le volume d'oxyde de carbone qui s'est fixé sur le sang.

Voici un exemple de ces mesures que j'ai répétées souvent :

Chez un chien on découvre l'artère fémorale, qui fournit du sang normal. On fait respirer à l'animal, qui pèse 12^{kil},450, 495 centim. cubes d'oxyde de carbone mélangé d'air contenant 422 centim. cubes d'oxyde de carbone pur et 73 centim. cubes d'air ; ce mélange très-toxique détermine l'arrêt des mouvements respiratoires au bout de quatre minutes, de rares battements du cœur se produisent encore pendant quelques instants. On ouvre l'abdomen, la veine cave inférieure est piquée avec un trocart qui donne écoulement à une grande quantité de sang rouge. Les deux échantillons de sang sont défibrinés, agités avec du gaz oxygène ; les plus grands volumes d'oxygène sont mesurés :

	cc
100 centim. cubes de sang normal ont absorbé....	20,9 d'oxygène.
100 centim. cubes de sang intoxiqué.............	4,75
La différence est.........	16,15

Ainsi 100 centim. cubes de sang intoxiqué contenaient 16^{cc},15 d'oxyde de carbone qui ont remplacé l'oxygène. Jamais je n'ai pu, en faisant respirer à un animal de l'oxyde de carbone, faire descendre davantage le volume d'oxygène qui était absorbé par le sang intoxiqué. Ainsi une petite partie de l'hémoglobine échappe à l'action du gaz toxique, et reste capable d'absorber de l'oxygène ; mais ce gaz est alors en quantité insuffisante dans le sang pour entretenir la vie.

Si une intoxication partielle par l'oxyde de carbone ne cause pas la mort de l'animal, on détermine exactement de la même manière le volume d'oxyde de carbone qui est fixé par le sang; j'aurai l'occasion de donner d'autres exemples de ces mesures en recherchant le mode d'élimination de l'oxyde de carbone, dont je m'occuperai dans un prochain travail.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 23.

Appareil pour l'extraction du gaz du sang.

B. Chambre barométrique de la pompe à mercure.

C. Cuvette mobile.

R. Récipient.

M. Manchon de laiton que l'on fait traverser par un courant d'eau froide; *m*, petit manchon de caoutchouc rempli d'eau; *r*, robinet à trois voies de la pompe; *a*, tube soudé au robinet et à la chambre barométrique B; *b*, tube vertical se terminant par une extrémité *t* dans le mercure d'une petite cuve A qui surmonte le robinet à trois voies; *c*, tuyau d'aspiration de la pompe.

1, 2, 3, 4. Diverses positions du robinet à trois voies.

E. Entonnoir qui se fixe sur le tube *t*.

N. Cuvette mobile sur un tube de verre *v* se fixant sur le tube *t* et permettant de faire pénétrer un gaz dans l'appareil d'extraction.

S. Support spécial servant à soutenir le récipient dans ses deux positions au-dessus et au-dessous de l'horizon.

D. Régulateur de température de M. Schlœsing.

ESSAI

SUR

LE VENIN DU SCORPION,

Par le Dr JOUSSET DE BELLESME.

PREMIÈRE PARTIE

HISTORIQUE DES RECHERCHES.

Le Scorpion a toujours joui du privilége d'exciter la curiosité des naturalistes. Les anciens ont raconté sur ces animaux les faits les plus étranges.

D'après Aristote, le Scorpion enfermé dans un cercle de charbons ardents se donne la mort de propos délibéré. Maupertuis a réduit sans peine à néant cette plaisanterie professée pendant dix-huit siècles sur la foi de son inventeur.

Galien, de son côté, affirme que la salive de l'homme est un poison mortel pour le Scorpion.

Toutes ces fables n'avancèrent en rien l'état de la science, et les connaissances précises que nous possédons sur cet animal ne remontent guère qu'à un siècle. Aristote, pourtant, avait remarqué que le Scorpion est vivipare. Fabricius (*Philosophia entomologica*) combattit cette opinion. Redi, et plus tard Maupertuis, confirmèrent les premières observations du philosophe grec.

Vers le milieu du XVIIe siècle, Swammerdam, s'occupant du même animal, prétendit que l'aiguillon n'était qu'une gaîne renfermant le véritable dard ; à peu près comme dans l'appareil à venin de l'Abeille.

Redi réfuta l'opinion de Swammerdam, prouva que l'aiguillon est creux et verse le venin dans la blessure ; admit conséquemment l'existence d'un orifice à la pointe, mais ne put le distinguer.

Vallisnieri, qui vit cet orifice, le trouva constitué par trois ouvertures longitudinales situées près de la pointe de l'aiguillon, mais ses observations sont relatives au Scorpion de Tunis.

Leeuwenhoek, Ghedini et Maupertuis découvrirent l'aiguillon du *Scorpio occitanus*. Ce dernier dessina les orifices du venin, qui sont au nombre de deux.

Jusqu'au dix-septième siècle, la discussion n'avait porté que sur des détails d'organisation ; à partir du dix-huitième, la question se précise et se porte particulièrement sur le venin.

Melchior Frick (1699) soutenait que les Vipères et les Scorpions ne sont dangereux que par le fait seul de leur piqûre, mais qu'il ne passe point de venin dans le sang. Lucatelli et, en France, Charas, soutenaient la même opinion.

Ils furent combattus et réfutés par François Redi, dont les expériences prouvèrent que la Vipère et le Scorpion ont un venin spécial, et que c'est ce venin qui cause la mort. C'est dans ce débat qu'apparaît pour la première fois la curieuse propriété des venins de pouvoir être avalés impunément. C'est Charas qui fit ressortir ce fait, et crut pouvoir en déduire que le suc jaune des crochets de la Vipère n'est pas un poison.

En 1731, Maupertuis reprit la question, décrivit sommairement l'appareil venimeux du Scorpion et essaya le venin (*Histoire de la Société royale des sciences*, 1731). Il fit piquer plusieurs animaux, et obtint des résultats assez contradictoires. Mais, chose singulière et qui montre bien le peu de précision qui régnait à cette époque dans la science, au lieu de chercher la cause de ces contradictions dans les conditions de l'expérience, il se borna à tirer de ses recherches cette conclusion, digne d'Aristote, que les Scorpions ne sont pas toujours venimeux.

Amoreux, qui traita le même sujet à la fin du siècle (1789), répétant les expériences de Maupertuis et en instituant de nou-

velles, resta à peu de chose près dans les errements de ce dernier. Cependant il admit que l'efficacité du venin du Scorpion dépendait de certaines circonstances, du climat, de la saison, de l'état où se trouve l'animal, de la disposition de la personne blessée, etc. C'est déjà un pas en avant, puisque la question se précisant de plus en plus, nous en arrivons aux circonstances. On sent dans l'ouvrage d'Amoreux l'influence du mouvement que la nouvelle école chimique de Lavoisier imprimait aux esprits de cette époque. Malheureusement, on y sent aussi un reste de ce vieil esprit scolastique qui ne veut pas voir les faits qui lui tombent sous les sens. Amoreux donne des Araignées à manger à des Scorpions, observe leur lutte et dit : « Quelques Scorpions ont pu blesser mortellement plusieurs grosses Araignées, d'autres ont péri avec leur ennemie. » Sa conclusion néanmoins est que le Scorpion a du venin et que l'Araignée en est dépourvue ; suivant lui, d'ailleurs, le Scorpion est trop bien cuirassé, pour ne pas être à l'abri des morsures de l'Araignée.

M. Guyon, en 1852, à la suite des observations qu'il avait recueillies à Tunis, sur la piqûre du Scorpion, se livra à des expériences sur le venin de cet animal. Ces expériences sont bien faites, et telles qu'on pouvait les attendre de ce médecin distingué. Mais il n'en tira aucune conclusion, et se borna à déterminer avec plus de précision qu'Amoreux les conditions de l'inoculation.

Enfin, de nos jours, M. Blanchard, dans son *Organisation du Règne animal*, a repris le même sujet. Malgré le caractère purement anatomique de cet ouvrage, il n'a pas cru devoir passer auprès d'une question aussi importante sans essayer de la résoudre. Après avoir fait des expériences sur des animaux de diverses classes, il n'a pas été plus loin que ses devanciers et est resté dans la même incertitude qu'eux, relativement à l'action de ce venin sur les éléments histologiques de l'économie. On comprend d'ailleurs très-bien qu'absorbé par l'immense labeur anatomique qu'il avait entrepris, il n'ait pas eu le temps de pousser jusqu'au bout ces recherches physiologiques.

Tel était l'état de la question, quand nous avons commencé

à l'étudier. Les travaux antérieurs n'étaient pas, comme on le voit, de nature à l'éclairer, car les faits les plus disparates se trouvaient réunis dans les observations que nous avions sous les yeux. Tantôt les animaux succombaient, tantôt ils survivaient. Les uns éprouvaient des convulsions, les autres de la paralysie, d'autres des vomissements ou de la contracture, quelquefois de l'œdème ; en un mot, les discordances qui avaient amené autrefois Maupertuis à mettre presque en doute l'existence d'un venin existaient encore.

J'ai donc dû attaquer de nouveau la question avec toutes les armes que fournit aujourdhui l'expérimentation physiologique, et surtout avec la précision la plus rigoureuse, m'appliquant à ne pas m'écarter des règles les plus sévères de l'expérimentation. Si j'ai été plus heureux que mes devanciers, c'est assurément à cette méthode et aux leçons de mon vénéré maître, M. Claude Bernard, que j'en suis redevable.

Du Scorpion. — De ses mœurs et de sa chasse.

Le cadre restreint de ce travail ne permet pas de donner ici une description anatomique complète du Scorpion. Ce sujet a été d'ailleurs traité à fond par M. Blanchard dans son magnifique ouvrage sur l'*Organisation du Règne animal,* auquel nous renvoyons ceux qui voudraient avoir des détails sur ce point.

Des nombreuses espèces que comprend le genre Scorpion, trois ou quatre nous intéressent plus particulièrement, parce qu'elles ont été souvent étudiées et qu'elles habitent le midi de la France et le nord de l'Afrique.

Le *Scorpio europœus* est petit, de couleur sombre mêlée de gris de brun et de noir, avec les pattes blanchâtres ou fauves et presque transparentes. Sa longueur ne dépasse pas 3 ou 4 centimètres. Il est extrêmement commun dans le midi de la France et des autres parties de l'Europe. Il habite les maisons ; on le trouve dans les encoignures, les vieux murs, et surtout pendant l'été, dans les celliers frais et humides, et sous les pots à fleurs. Sa petite taille le rend assez inoffensif.

Le *Scorpio occitanus* est beaucoup moins commun. On le trouve aux environs de Montpellier, de Perpignan, de Nîmes et de Marseille. C'est principalement cette espèce qui a été étudiée par Maupertuis sous le nom de Scorpion de Souvignargues. Il ressemble au premier par la forme, mais sa couleur est différente. Le corps est gris clair presque blanc; les pinces, les pattes et la queue sont d'un blanc jaunâtre, translucide comme de la cire, devenant légèrement roux après quelque temps d'exposition à la lumière. (Ces animaux, comme tous les Scorpions, sont essentiellement nocturnes.) Sa taille s'élève fréquemment à 7 ou 8 centimètres de la bouche à l'aiguillon. C'est, comme on le voit, un animal déjà redoutable. Il habite exclusivement la campagne, et on le trouve dans les terrains vagues et sablonneux, tapi sous les pierres, attendant que la nuit soit venue pour aller à la recherche d'une proie. Cette espèce et la précédente sont les deux seules qu'on rencontre en France.

Le *Scorpio afer* est originaire de l'Asie, mais il est très-répandu en Afrique. On le trouve communément en Égypte, en Algérie, et surtout en Tunisie. C'est ce long Scorpion noirâtre qu'on remarque dans les collections à cause de sa taille extraordinaire. Il atteint, en effet, 12 et jusqu'à 15 centimètres de long.

Une autre espèce, un peu moins longue, se trouve encore en Afrique. Elle porte le nom de *Scorpio funestus* ou *Buthus superbus*. Enfin, il existe au Sénégal une espèce encore plus grande que toutes celles-ci et plus funeste, mais heureusement fort rare : c'est le *Buthus imperator*.

L'espèce la plus intéressante pour nous est le *Scorpio occitanus*, car sa piqûre est déjà fort dangereuse, si même elle n'est pas mortelle, comme celle du *Scorpio afer*. Quant à ce dernier, il paraît démontré par des faits très-authentiques qu'il peut donner la mort à l'homme. On n'en sera pas surpris quand on connaîtra l'effet du venin. Le Scorpion commun (*S. europæus*) est trop petit pour se prêter facilement à des expériences; aussi les recherches qui vont suivre portent-elles exclusivement sur le *Scorpio occitanus*.

Je n'ai pu me procurer des individus de *Scorpio afer*, malgré le désir que j'aurais eu de m'assurer si l'action de leur venin ne diffère en rien de celui du *Scorpio occitanus*. Je suis donc réduit sur ce point à des conjectures, mais il me paraît bien probable qu'il n'y a point de différence.

Le *Scorpio occitanus*, comme nous l'avons vu, est un animal nocturne. Il fuit le grand jour et aime les endroits frais et un peu humides. Nous avons dit plus haut qu'il n'est pas commun. Il est donc d'autant plus difficile de s'en procurer un grand nombre, qu'il habite des localités assez restreintes et n'est pas répandu uniformément dans la campagne. Il semble avoir de la préférence pour les bandes argilo-ferrugineuses disséminées dans les endroits sablonneux, endroits très-propres à la culture du Pin. Aussi est-ce habituellement dans ces bois très-clair-semés qu'on le rencontre. Les pierres très-denses, comme les morceaux de silex ou de calcaire compacte, sont celles qu'il choisit pour sa retraite, probablement parce qu'elles conservent mieux la fraîcheur du sol.

Si l'on regarde attentivement quelques-unes de ces pierres, on en remarquera au bord desquelles existe une petite ouverture longitudinale très-étroite, avec quelques déblais de terre rejetée au dehors et souvent aussi des débris d'insectes.

On peut être sûr alors qu'elle recèle un de ces animaux. Il suffit de la retourner pour l'apercevoir, car le Scorpion ne fait pas de galeries souterraines ; il se borne, s'il n'existe pas de cavité naturelle sous la pierre qu'il a choisie, à y creuser une simple gouttière très-peu profonde que j'ai vue quelquefois tapissée de filaments analogues à ceux des Araignées, et dans laquelle il se tient pelotonné sur lui-même et immobile.

Il est toujours seul; les petits quittent la mère de très-bonne heure et vont s'établir à quelques pas de là.

On trouve dans cette petite bauge de nombreux débris d'insectes, restes des repas du Scorpion, et quelquefois la vieille peau de l'animal, qui mue absolument comme les Serpents, sortant de son vieil épiderme comme d'un doigt de gant.

Quand on fait la chasse aux Scorpions, le mieux est de retour-

ner indistinctement toutes les pierres qu'on rencontre. Si l'endroit est bien choisi, on trouve en moyenne un Scorpion pour soixante ou quatre-vingts pierres retournées.

On a dû se munir préalablement de tubes de verre de la grosseur du pouce et de pinces flexibles de 20 à 25 centimètres de long. Dès qu'on a découvert un de ces animaux, on le saisit par la base de la queue et on l'introduit lestement, la tête la première, dans le tube, avec un peu de terre fraîche prise dans le trou. Ainsi enfermés, on les transporte facilement chez soi. Si, au contraire, on les enferme ensemble dans un bocal, ils se détruisent les uns les autres en se piquant réciproquement.

Bien que la piqûre de ce Scorpion ne soit pas ordinairement mortelle, il est bon de manier ces animaux avec précaution, pour ne pas s'exposer à en être blessé, car cette piqûre et les phénomènes inflammatoires souvent très-intenses qui la suivent sont horriblement douloureux. Il convient également, quand on en conserve, d'employer vis-à-vis d'eux la plus grande surveillance. Ils parviennent quelquefois à grimper le long des parois du verre, et quand on les manie, si on les perd de vue un instant, ils entrent avec agilité dans la moindre fente qui se rencontre et leur offre un abri. On se trouve ainsi en compagnie d'un hôte fort désagréable.

Accidents consécutifs à la piqûre du Scorpion.

De tout temps le Scorpion a été reconnu pour un animal venimeux. De tout temps aussi il a été l'objet d'une terreur superstitieuse de la part des gens de la campagne.

Les paysans du midi de la France, qui étendent le nom de Scorpion à tout insecte désagréable, en sont fréquemment piqués, et ce petit accident est assimilé par eux aux piqûres de Guêpe et de Frelon. Ordinairement ils ont affaire au petit Scorpion (*S. europæus*), et c'est en déplaçant des planches ou d'autres objets qui ont séjourné à terre qu'ils le rencontrent sous leur main. Plus rarement ils sont piqués pendant leur sommeil, et alors c'est au cou ou à la figure. Parfois ce sont d'autres

parties du corps, comme dans le cas de cet ecclésiastique dont parle Amoreux, qui, s'asseyant pour aller à la garde-robe, fût piqué au scrotum. J'ai eu connaissance de plusieurs faits de ce genre.

La piqûre du *Scorpio europæus* est donc fort commune. Aussi, dans les pharmacies et même dans les maisons particulières de la Provence, trouve-t-on encore la célèbre *huile de Scorpion*, remède homœopathique s'il en fût, et que l'on conserve religieusement à cause de sa vertu souveraine. C'est simplement de l'huile d'olive dans laquelle on a fait macérer quelques Scorpions. Ce liniment jouit d'une grande popularité et guérit sûrement la piqûre du Scorpion commun, qui, à cause de sa faible taille, n'est jamais dangereuse. Tout se borne dans ce cas à une douleur très-vive, de la rougeur et du gonflement de la partie piquée. Ces accidents se dissipent seuls au bout de quarante-huit heures.

Il n'en est pas de même de la piqûre du *Scorpio occitanus*. Elle est beaucoup plus rare, et les observations qui s'y rapportent sont remarquables par la gravité des accidents observés. C'est d'abord, comme dans l'autre cas, une douleur vive et cuisante, de la rougeur de la peau et une tuméfaction s'étendant en général à tout le membre. Le lieu de la piqûre noircit. La douleur est tellement vive, qu'Ehrenberg, qui l'a éprouvée, a prétendu qu'il fallait lui attribuer les accidents nerveux graves qui suivent la blessure chez les individus faibles. La peau est tendue comme dans un vaste phlegmon, quelquefois couverte de pustules. On voit alors survenir de la fièvre, des frissons, de l'engourdissement, de l'impossibilité absolue de mouvoir le membre affecté ; enfin des vomissements, du hoquet, des convulsions, des syncopes, du tremblement musculaire et d'autres troubles du système nerveux.

Un tel tableau pourrait sembler exagéré, mais il suffit de se reporter aux observations nombreuses publiées par Matthiole, Bontius, Redi, Mallet de la Brossière, Amoreux, Volepelière, Joël, Fournier, Guyon, etc., pour se convaincre que la piqûre du *Scorpio occitanus* entraîne à sa suite, dans une

mesure plus ou moins grande, tous les accidents que nous venons d'énumérer.

Nous ne pouvons rapporter ici toutes ces observations. Elles sont d'ailleurs peu variées et offrent une physionomie commune très-frappante. Mallet de la Brossière, qui a observé lui-même quelques-uns de ces cas, rapporte le fait suivant.

Il fut appelé auprès d'un malade qui avait été piqué au pouce. Il y avait dix-huit heures que la piqûre avait eu lieu. Le bras de cet homme avait le volume de la cuisse. La peau était rouge et tendue : on eût dit un énorme phlegmon. Le malade était en proie au délire et à des mouvements convulsifs. Il avait de fréquents vomissements bilieux. L'ingestion des médicaments était impossible. De temps en temps survenaient des syncopes suivies d'un profond assoupissement. Ces accidents ne se calmèrent, malgré un traitement des plus actifs par l'ammoniaque, qu'au bout de cinq jours, et le malade fut longtemps à se rétablir.

A côté de ces faits nous trouvons, en compulsant la bibliographie médicale, des cas dans lesquels la piqûre du Scorpion aurait occasionné la mort. Disons tout de suite que ces observations sont presque toutes relatives à la piqûre du *Scorpio afer* ou du *Buthus superbus*. Elles ont été recueillies dans les pays chauds, soit en Algérie, soit en Tunisie ou en Égypte, ou au Sénégal, par des chirurgiens de l'armée de terre ou de la marine. La frayeur excessive qu'ont les habitants de ces pays pour le Scorpion, qu'ils redoutent à l'égal des Serpents venimeux, semble justifier les faits dont nous parlons. Ils ont été accueillis cependant avec une certaine réserve. Pour nous, nous ne mettons pas en doute leur possibilité. D'abord la grande taille du *Scorpio afer* et du *Buthus superbus* entraîne naturellement une quantité de venin beaucoup plus grande que chez le *Scorpio occitanus ;* et quand on voit ce dernier causer les accidents dont nous venons de parler, on ne trouve pas surprenant que ces deux autres Arachnides puissent occasionner la mort chez l'homme. Enfin, quand nous connaîtrons l'action de ce venin, nous verrons qu'il n'y a pas lieu de s'étonner de ces faits, et qu'on peut en trouver l'explication

dans les conditions de la blessure, sans même invoquer les dimensions exceptionnelles de l'animal auteur du méfait. Il suffit que l'aiguillon du Scorpion rencontre par hasard un vaisseau superficiel un peu volumineux, pour qu'en y introduisant une gouttelette de son venin, il produise instantanément une embolie qui peut devenir rapidement mortelle.

En 1852, M. Guyon, chirurgien en chef de l'armée d'Afrique, présenta à l'Académie des sciences six observations relatives à la piqûre du Scorpion de Tunis, qui toutes s'étaient terminées par la mort. Les hommes ou enfants qui faisaient l'objet de ces observations avaient succombé moins de douze heures après la piqûre, et dans un des cas la mort avait été presque instantanée.

M. Guyon n'était pas l'auteur de ces observations, mais elles émanaient de personnes dignes de foi : de M. Lumbrosa, médecin du dey, qui avait observé trois cas, et des sœurs de Charité de Sous, qui avaient recueilli les autres malades.

Cette communication émut l'opinion publique. Néanmoins l'Académie n'inséra pas les observations dans ses *Comptes rendus*, et je n'ai pu me procurer le mémoire de M. Guyon. J'aurais été curieux de comparer ses observations avec celles de la piqûre du *Scorpio occitanus*, mais j'ai lieu de croire qu'elles n'en diffèrent pas, du moins quant aux traits principaux.

De l'appareil venimeux.

L'appareil venimeux du Scorpion et la manière dont il s'en sert méritent de fixer notre attention.

C'est à la fois un appareil de sécrétion et d'inoculation.

Placé à l'extrémité postérieure du corps, au bout d'une queue très-mobile, il constitue une arme redoutable dont le Scorpion se sert pour attaquer sa proie, la tuer, ou se défendre.

Le corps de cet animal est terminé en avant par deux pinces semblables à celles des Crustacés. Ces pinces, situées de chaque côté de la bouche, et qui jouent à leur base le rôle de pattes-mâchoires, sont des organes de préhension. La bouche, située

entre ces deux pinces, est dépourvue de ces mandibules à crochet, munies d'un trou, qui caractérisent la bouche des Araignées et sont en communication avec une glande venimeuse. La morsure du Scorpion est donc complétement inoffensive. A l'autre extrémité du corps prend naissance un appendice caudiforme composé de cinq anneaux ou zoonites articulés et très-mobiles. Cet appendice, qu'on nomme improprement queue, et auquel, pour plus de clarté, nous conservons ce nom, n'est autre chose que l'abdomen rétréci. Le tube intestinal le traverse et vient aboutir à un orifice anal situé entre le cinquième anneau et la vésicule à venin. Au bout de ces cinq zoonites, et supporté par eux, se remarque un sixième anneau terminal qui ne ressemble nullement aux autres, et qui constitue la vésicule à venin. Il a la forme d'une ampoule arrondie, terminée en guise de goulot par un aiguillon corné, noirâtre, recourbé et fort aigu. Cette ampoule renferme dans son intérieur deux petits sacs glanduleux accolés l'un à l'autre, se réunissant en un canal commun, et se prolongeant dans l'aiguillon, qui est creux et percé latéralement, près de sa pointe, de deux fentes longitudinales. C'est par ces ouvertures que sort le venin, éjaculé à volonté par l'animal au moyen de la contraction des fibres musculaires qui recouvrent les petits sacs glanduleux. Ces deux glandes, à l'état normal, sont remplies de venin.

M. Blanchard donne de ces glandes la description suivante : « Les glandes vénénifiques remplissent exactement la vésicule caudale. Elles sont ovalaires, lisses extérieurement en dessus et au côté externe. Au côté interne elles ont au contraire deux rangs de stries entre lesquelles on distingue de nombreux follicules apparents sous un fort grossissement. A l'intérieur la surface des parois est granuleuse. Des fibres musculaires, dirigées d'avant en arrière, recouvrent les glandes et s'attachent aux téguments. Des fibres analogues, mais proportionnellement plus faibles, maintiennent aussi le canal éjaculateur dans la pointe terminale. Ce canal est unique. »

Les deux petits trous qu'on observe près de la pointe de l'aiguillon ont été très-longtemps méconnus. Il est en effet très-

difficile de les voir, à cause de leur petitesse et surtout de la coloration noirâtre de l'aiguillon. Maupertuis et Vallisnieri les ont décrits les premiers. Un petit artifice suffit pour les rendre apparents : c'est l'emploi de la potasse caustique, qui dissout la partie intérieure, et ne laisse subsister que la couche de chitine superficielle.

L'attitude naturelle de la queue du Scorpion est d'être recourbée. A l'état de repos et lorsque l'animal se croit à l'abri de tout danger, il la laisse reposer par terre sur le côté, soit à droite, soit à gauche de son corps. C'est au moyen de l'extension brusque de cette queue qu'il va lancer son aiguillon contre les corps qu'il veut percer. Pour peu qu'il soit mis en éveil par un mouvement inattendu ou qu'il aperçoive une proie, ses pinces se dressent en avant, sa queue se relève et se tient arrondie comme une anse au-dessus de son corps, de telle sorte que l'aiguillon est suspendu au-dessus de sa tête, prêt à frapper dans toutes les directions. Il faut avoir vu un Scorpion se défendre, quand on l'irrite, pour avoir une idée de la vigueur, de la souplesse et de la sûreté d'un pareil instrument.

L'appareil venimeux du Scorpion lui sert principalement à se rendre maître des proies dont il fait sa nourriture et qui sont souvent volumineuses. Mais, chose remarquable, quelque petit et quelque faible que soit l'animal dont il s'est emparé, il ne le porte jamais à sa bouche avant de l'avoir piqué avec son aiguillon. C'est une mesure de précaution, et le fait suivant, qui s'est passé devant mes yeux, m'a démontré qu'elle n'était pas inutile, et que le Scorpion devait cette habitude à une expérience acquise probablement à ses dépens.

Je tenais en captivité un Scorpion de forte taille ($0^m,07$) que je nourrissais de Mouches depuis quelque temps. Dans le but de varier sa nourriture, je lui donnai un jour une Araignée de jardin de la grosseur d'un pois. Il la saisit vivement et la piqua au thorax. Mais une goutte de sang qui jaillit de la plaie empêcha probablement l'inoculation du venin. Toujours est-il que l'Araignée, tenue entre les pinces du Scorpion, fit la morte, comme ces animaux en ont l'habitude. Mais, au moment où

celui-ci, trompé par son immobilité, la portait à sa bouche, elle enfonça rapidement ses mandibules dans la base de la pince gauche. Le Scorpion la lâcha brusquement, puis la reprit, la piqua de nouveau, et cette fois elle succomba bel et bien. Le vainqueur n'eut pas le temps de jouir de sa victoire; après quelques instants il se ramassa sur lui-même et parut très-incommodé. Une heure après, il était sur le flanc, les pattes rétractées sous l'abdomen, agitées de mouvements convulsifs, la queue allongée et le tronc courbé en arrière. Enfin, il offrait tous les symptômes d'une violente attaque de tétanos. Ceci se passait à six heures du soir; il resta toute la nuit dans cet état. Je craignais fort de le perdre; mais le lendemain matin il reprit la facilité de ses mouvements, et vers midi mangea une Mouche de fort bon appétit.

J'ai cité ce fait pour montrer que la précaution du Scorpion de piquer indistinctement toute espèce de proie, grande ou petite, n'est pas inutile, et il se peut que cette habitude lui vienne de ses luttes journalières avec les Araignées, qu'il recherche avec avidité et doit rencontrer fréquemment dans ses excursions nocturnes.

Revenons à la manière dont le Scorpion se sert de son appareil venimeux. Toute proie saisie par les pinces est ramenée devant les yeux; il en approche alors son aiguillon et la pique avec discernement. Je me suis assuré, en examinant beaucoup de Scorpions que je nourrissais pour mes expériences, que c'est toujours au thorax qu'ils piquent leur proie, et à la partie latérale et postérieure du thorax. Les exceptions à cette règle sont dues à un mouvement brusque de la victime, et dans ce cas, que ce soit l'abdomen ou la tête qui aient été piqués, la mort est toujours moins rapide. Souvent même le Scorpion y revient une seconde fois; la scène se passe sous ses yeux, et il voit parfaitement ce qu'il fait.

La mort est le résultat presque instantané de la piqûre, ou tout au moins un engourdissement tel, que l'animal devient inerte. Ce phénomène est d'autant plus rapide que l'animal piqué est moins volumineux, et que le Scorpion a employé plus de

venin. En deux ou trois secondes, tout signe de vie a disparu, et il ne reste plus que de faibles mouvements automatiques des pattes, qui semblent n'avoir plus rien de volontaire et être purement réflexes. Ils ne persistent eux-mêmes que quelques secondes. Avant qu'ils aient cessé, le Scorpion a déjà commencé à dévorer sa proie, qui se compose toujours d'Invertébrés : Insectes, Araignées, Grillons, etc. S'il pique un animal plus grand, c'est simplement pour se défendre.

Du venin.

Lorsqu'on excite un Scorpion, ou mieux encore lorsqu'on lui présente une proie, on voit sourdre immédiatement près de la pointe de l'aiguillon une fine gouttelette d'un liquide clair et limpide : c'est le venin.

Il est contenu, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, dans les deux petites glandes vénénifiques de la vésicule caudale qui le sécrètent et lui servent de réservoir.

Le venin du Scorpion est un liquide incolore, transparent, légèrement opalin, quand la glande a beaucoup sécrété ; nullement visqueux, ni filant.

Il se dessèche rapidement, et forme à la surface du verre un vernis brillant qui se fendille aussitôt au centre de la goutte, surtout si la couche est épaisse, mais reste fort transparent sur les bords.

Il est franchement acide, et partage cette propriété avec tous les venins. Très-soluble dans l'eau en toutes proportions ; peu soluble dans l'alcool, et probablement insoluble dans l'alcool absolu ; insoluble dans l'éther. Sa densité paraît être un peu supérieure à celle de l'eau.

Quant à sa composition chimique, elle est et restera probablement longtemps inconnue, à cause de la difficulté qu'il y a à en recueillir des quantités analysables. Tout porte à croire qu'il se rapproche des substances mal définies encore, et désignées sous le nom de *colloïdes*. Je n'ai pu faire aucune recherche à ce sujet, car ce n'est qu'au prix de beaucoup de peine que j'ai

pu recueillir assez de venin pour suffire à mes expériences physiologiques.

L'examen microscopique montre un liquide très-réfringent renfermant çà et là quelques cellules épithéliales, et de fines granulations qui apparaissent surtout quand on mélange le venin à du sérum. Leur présence n'est pas constante ; il m'a semblé qu'elles existaient surtout chez les animaux dont la sécrétion de la glande avait été surmenée par des excitations répétées.

La quantité de venin que contient à l'état normal la vésicule d'un Scorpion varie suivant sa taille, mais est toujours très-faible. Je l'évalue pour un Scorpion de 7 centimètres à environ 8 milligrammes ; c'est la moyenne qui m'a été donnée par les pesées délicates et répétées auxquelles je me suis livré.

Si l'on se borne à recueillir le venin qui se présente à la pointe de l'aiguillon quand on excite l'animal, sa quantité n'est guère que le quart ou même le cinquième du contenu.

Cette quantité de 8 milligrammes inoculée dans les masses musculaires suffit dans certains cas pour tuer un Chien de taille moyenne : c'est donc un venin des plus actifs.

Quand le Scorpion pique un insecte, la quantité employée pour cette inoculation est très-faible. On peut s'en faire une idée par le fait suivant :

Un petit *Scorpio occitanus* de 3 centimètres de long, dont la vésicule pouvait contenir environ 5 décimilligrammes de venin, est laissé à jeun quarante-huit heures. Au bout de ce temps, je lui présente des Mouches que j'ai soin de lui enlever au fur et à mesure qu'il les pique. Seize Mouches, successivement piquées, meurent en quelques secondes ; les quatre suivantes succombent en une vingtaine de secondes ; enfin deux autres survivent quelques minutes à leur blessure. Le Scorpion renonce à piquer la vingt-troisième.

Procédé pour obtenir du venin.

Le procédé qui vient tout naturellement à l'esprit pour se procurer le venin du Scorpion est de détacher d'un coup de

ciseaux la vésicule, et d'en exprimer le contenu dans un verre de montre. Ce procédé très-primitif serait bon, si l'on pouvait se procurer un nombre illimité de Scorpions ; mais il n'y faut pas songer. Comme d'un autre côté on a besoin d'avoir une certaine quantité de venin pour en étudier convenablement les effets, j'ai pensé à élever ces animaux en captivité en les nourrissant de Mouches, de manière à les convertir en *vaches à venin*, qui pussent me procurer incessamment de petites quantités de ce produit.

Les Scorpions de grande taille se prêtent surtout bien à cet élevage. Voici le procédé que j'emploie :

Je cherche d'abord à m'en rendre maître, de façon à les manier sans danger. Ce que j'ai trouvé de mieux pour cela est de les fixer solidement sur un grillage métallique. Je choisis de la toile métallique galvanisée, dont les mailles forment des carrés de 2 millimètres de côté environ, et j'en coupe un rectangle de 10 centimètres sur 4. Je passe vers les deux tiers de ce grillage une anse de fil, et posant le Scorpion sur le grillage, je lui engage la queue dans cette anse, que je fixe solidement par-dessous.

Cette petite opération est assez délicate. L'attitude fière et menaçante du Scorpion, sa sensibilité extrême au moindre contact, la rapidité avec laquelle il évolue en tout sens, distribuant à droite et à gauche des coups d'aiguillon, la rendent d'autant plus difficile, qu'il faut s'emparer de l'animal par surprise, si l'on veut éviter la déperdition d'une partie du venin contenu dans la vésicule, et qui s'écoule dans ces efforts. Cette première ligature bien établie à la base de l'abdomen, on en pose une seconde entre le deuxième et le troisième anneau, une autre entre le quatrième et le cinquième ; enfin on passe deux autres liens à la base des pinces, et l'animal ainsi fixé est réduit à une immobilité absolue.

Un Scorpion préparé de la sorte vit plusieurs mois, si on le soigne convenablement ; il suffit de le renfermer dans un tiroir, et de lui donner à manger des Mouches tous les deux ou trois jours. Il faut alors le débarrasser de ses liens.

Chaque jour on l'excite, et l'on recueille la gouttelette de

venin qui s'échappe de l'extrémité de l'aiguillon. C'est fort peu de chose ; mais en répétant cette opération souvent sur un certain nombre de Scorpions, on finit par obtenir assez de venin pour se livrer commodément à toutes les expériences nécessaires.

Une autre méthode bien préférable consiste à se servir directement de l'appareil d'inoculation du Scorpion ; mais pour cela il faudrait pouvoir s'en procurer un grand nombre, ce qui n'est guère possible.

DEUXIÈME PARTIE

EXPÉRIENCES PHYSIOLOGIQUES.

Il serait trop long et sans utilité de rapporter ici toutes les expériences que j'ai faites.

Chacun sait que ce n'est qu'en multipliant et en variant celles-ci qu'on parvient à bien voir les choses, car une même expérience est toujours fort incomplète. Entrer dans un pareil détail serait fastidieux pour le lecteur. Je me bornerai donc à citer un petit nombre d'observations, celles qui m'ont semblé être les plus importantes.

Dans l'école expérimentale d'ailleurs, la multiplicité des faits n'a aucun poids. Un seul fait bien observé, et dont les conditions déterminantes ont été bien et complétement établies, est suffisant pour asseoir solidement une vérité.

La difficulté qu'on éprouve à se procurer à Marseille la Grenouille ordinaire (*Rana esculenta*) m'a forcé de recourir habituellement à la Rainette verte (*Lilla viridis*), qui y est au contraire très-commune. C'est une espèce assez voisine de l'autre, et sa petite taille m'a été avantageuse dans ces délicates expériences. J'engage ceux qui les répéteront à se servir du même animal. La vascularité de sa peau et l'absence du pigment permettent de saisir des phénomènes qui sont moins apparents chez la Grenouille ordinaire, et la minceur de sa membrane interdigitale est très-favorable pour bien suivre les phénomènes qui se passent dans le réseau capillaire.

Il était nécessaire de commencer par établir les conditions de l'inoculation du venin.

Trois conditions sont nécessaires pour que la piqûre du Scorpion soit suivie d'accidents. Ces trois conditions sont :

1° Que l'orifice de l'aiguillon ne soit pas obstrué ;

2° Que l'éjaculation du venin contenu dans la vésicule ait lieu;

3° Que le venin soit inoculé dans un tissu où l'absorption puisse se faire.

1° La première de ces conditions est démontrée par l'expérience suivante :

Expérience 1re. — J'enduis l'aiguillon d'un fort Scorpion avec du vernis à tableaux ou du collodion, et je laisse sécher. Je présente alors à l'animal plusieurs Mouches, que je retire dès qu'elles ont été piquées. Aucune ne meurt. Je fais alors piquer profondément et à plusieurs reprises par ce Scorpion une Grenouille dans les muscles de la cuisse ; elle n'éprouve aucun accident. Je répète cet essai plusieurs fois, toujours sans résultat.

Je lave alors l'aiguillon avec beaucoup de soin, avec de l'alcool rectifié, et je laisse reposer le Scorpion. Quelques instants après, je lui présente successivement quatre Mouches ; il les saisit avec ses pinces, les pique : elles meurent instantanément. Le lendemain matin, j'excite ce Scorpion, et je lui fais piquer la même Grenouille au même endroit ; elle meurt une demi-heure après.

Cette expérience, variée de plusieurs autres manières, m'a donné constamment les mêmes résultats.

Il faut que l'éjaculation du venin contenu dans la vésicule ait lieu. Cette éjaculation est entièrement sous la dépendance de la volonté de l'animal. Le Scorpion peut très-bien piquer impunément s'il ne contracte pas sa glande de manière à déterminer un écoulement de venin, ou si sa provision est épuisée. Toutefois, en dehors de ce dernier cas, il doit être très-rare que l'effort fait pour introduire l'aiguillon dans un corps étranger ne soit

pas accompagné d'éjaculation. Cela est si manifeste, que, si l'on y regarde attentivement, on verra que l'éjaculation commence avant que l'aiguillon ait pénétré.

Il peut donc se présenter, dans le fait qui nous occupe, deux cas : celui où la glande ne s'est pas contractée, et celui où, malgré sa contraction, la vésicule étant vide, il n'y a pas eu de venin versé dans la blessure.

Pour démontrer le premier cas, il suffit de supprimer la volonté de l'animal, ce qu'on peut faire facilement au moyen de l'expérience suivante :

Expérience 2e. — On coupe d'un coup de ciseaux l'extrémité de la queue d'un Scorpion ; alors on enfonce l'aiguillon dans les muscles de la cuisse d'une Grenouille, en ayant bien soin de ne pas exercer de pression mécanique sur la vésicule. On peut répéter cette piqûre autant que l'on veut ; dans ces conditions, elle n'est jamais suivie d'accidents.

Pour réfuter l'opinion des anciens, de Lanzonus entre autres, qui prétendaient que le venin séparé du corps de l'animal n'agit pas, il suffit, après avoir fait l'expérience précédente, de la renouveler en pressant avec les doigts sur la vésicule ; on voit alors survenir les accidents toxiques. L'ancien proverbe : *Morte la bête*, *mort le venin*, repose sur une fausse observation. Il est hors de doute que les venins se conservent parfaitement ; j'ai depuis plus de dix ans du venin de Crapaud qui n'a rien perdu de son acidité, ni de son efficacité.

Si la vésicule est vide, il ne saurait y avoir d'inoculation ; on peut le prouver par les deux expériences suivantes :

Expérience 3e. — Je donne successivement à un très-petit Scorpion des Mouches à piquer. Les quatorze premières meurent rapidement ; quatre autres meurent encore, mais plus lentement ; la dix-neuvième et la vingtième survivent à la piqûre.

Expérience 4e. — Je perce la vésicule d'un Scorpion de part en part avec une aiguille, et j'y passe un brin de fil ; puis

j'étanche avec du papier brouillard l'épanchement abondant qui se fait. Cet épanchement est composé de venin et de beaucoup de sang. Si l'on fait alors piquer des Insectes par ce Scorpion, la piqûre n'est suivie d'aucun effet.

3° Il faut que l'inoculation ait lieu dans un tissu où l'absorption puisse se faire.

Je n'ai pas institué d'expérience spéciale sur ce point, qui rentre dans les conditions générales de l'absorption par les différents tissus; question très-connue et bien étudiée.

Les conditions de l'inoculation établies, j'avais à rechercher sur quel élément le venin de Scorpion agit, à démontrer que cette action est toujours identique, et que l'effet produit est proportionnel à la quantité inoculée.

Ces trois questions étant en quelque sorte solidaires, j'ai dû les étudier simultanément dans les expériences qui suivent. Pour plus de précision, j'ai supprimé les incertitudes que les conditions de l'inoculation peuvent apporter dans l'expérience, quand on fait piquer directement les animaux par des Scorpions, et j'ai employé le venin soit en nature, soit en solution titrée.

Expérience 5[e]. — Inoculation en pleine masse musculaire, à la partie moyenne et postérieure de la cuisse gauche d'une Rainette verte (*Lilla viridis*), 6 décimilligrammes de venin frais de *Scorpio occitanus* (1).

Vive douleur au moment de l'injection et agitation consécutive.

(1) On se demandera peut-être comment j'ai pu manier et doser avec précision des quantités de venin aussi faibles que des dixièmes de milligramme. Voici le procédé dont je me suis servi, il se recommande par sa simplicité à ceux qui voudraient reprendre ces expériences. La vésicule à venin du Scorpion constitue un excellent appareil d'inoculation. J'enlève d'un coup de ciseaux le bout de la queue, rapidement, de façon à éviter toute déperdition de venin. Prenant alors la partie excisée, je débarrasse la vésicule du reste, j'essuie avec du papier de soie le sang qui peut la souiller, et je la pèse avec précision. Il est nécessaire que la balance soit extrêmement sensible. Je me suis servi à cet effet d'une petite balance d'analyse ne pouvant peser que le gramme, mais trébuchant au dixième de milligramme. La pesée faite et notée, on saisit la vésicule entre les deux mors d'une pince, on fait pénétrer

Deux minutes. — L'animal tombe à plusieurs reprises à la renverse, en essayant de grimper contre les parois du verre.

Quatre minutes. — La peau des membres inférieurs a pris une couleur rouge violacé. Cette coloration monte progressivement et s'étend sur la partie inférieure de l'abdomen, de manière à atteindre en quelques minutes le niveau des pattes antérieures.

Si l'on examine soigneusement la peau, on voit que tout le réseau capillaire est finement injecté en rouge, et que les vaisseaux plus volumineux et superficiels de la peau semblent remplis de sang coagulé.

Ce changement de couleur existe aussi sur le dos de l'animal; mais à cause de la teinte verte de cette partie, il est moins sensible et de nuance plutôt brune.

Aucune convulsion. Rien de particulier dans l'allure habituelle de l'animal, si ce n'est une moins grande vivacité.

La sensibilité aux moindres attouchements est très-vive, aussi bien à la patte gauche qu'aux autres parties du corps.

Sept minutes. — Le membre piqué tend à s'immobiliser, et, après le saut, reste dans l'extension. La région hyoïdienne s'injecte à son tour. Rien de remarquable du côté de la respiration, ni de la circulation. Les mouvements respiratoires s'effectuent librement, sans accélération ni retard. Le cœur bat avec son rhythme normal.

Dix minutes. — L'immobilité du membre piqué est manifeste, il reste dans l'extension; il y règne une véritable rigidité musculaire. Si l'on essaye de le fléchir, l'animal accuse de la douleur.

l'aiguillon sous la peau ou dans les masses musculaires, et l'on expulse le contenu en pressant doucement. Quand on a lieu de croire que tout le venin est sorti, on retire l'aiguillon, on l'essuie de nouveau, et l'on opère une seconde pesée. La différence entre ces deux pesées donne la quantité exacte du venin inoculé.

Si l'on presse trop brusquement sur la vésicule, elle se rompt à cause de sa consistance cornée. Si on la presse trop, on inocule non-seulement le venin, mais la substance des glandes vénénifiques réduites en pulpe, ce qui peut faire varier la pesée du tout au tout.

L'habitude seule peut servir de règle à cet égard.

Vingt minutes. — Les pattes antérieures et le tronc sont le siége d'une contracture musculaire marquée.

La respiration se ralentit faiblement.

La sensibilité est la même.

Les nerfs sciatiques n'ont rien perdu de leur pouvoir excito-moteur.

Trente minutes. — La respiration est saccadée et intermittente; l'animal immobile, la patte gauche dans une rigidité absolue, les autres membres fléchis et en contracture, le tronc infléchi en avant.

La masse blanche de la langue est parsemée de petites taches rouges qui semblent être du sang extravasé.

Les battements du cœur sont tombés de 76 à 52.

Quarante-cinq minutes. — La sensibilité a presque disparu dans la patte gauche; le reste du corps est encore sensible.

La respiration est complétement arrêtée. Le cœur bat encore, mais faiblement; 41 pulsations.

Cinquante-sept minutes. — L'animal est mort et en rigidité cadavérique complète.

Expérience 6e. — Une Grenouille ordinaire. Inoculation sous la peau de la cuisse droite, partie supérieure et postérieure, d'un milligramme de venin frais.

Manifestation de douleur, moins vive que dans le cas précédent.

Les muscles de la cuisse droite sont le siége de quelques tressaillements qui semblent occasionnés par le contact du venin.

Neuf minutes. — Paresse dans les mouvements de l'animal, les deux membres postérieurs ont une coloration rosée.

La peau de la cuisse injectée présente quelques arborisations.

Vingt minutes. — Le membre droit se meut difficilement, il est aussi sensible aux excitations que l'autre.

Vingt-cinq minutes. — La région hyoïdienne est injectée.

L'immobilité de la patte s'accuse de plus en plus.

Respiration normale.

Battements du cœur normaux.

Trente minutes. — Quelques signes de contracture apparaissent dans les membres antérieurs. La coloration est plus intense et a gagné la peau du ventre.

La patte droite est immobile dans l'extension. On peut la plier facilement, mais ce mouvement paraît causer de la douleur à l'animal.

Quarante-cinq minutes. — Mouvements très-ralentis.

Le nerf sciatique droit, excité par un faible courant d'induction, agit sur les muscles déjà rigides, en y faisant naître des contractions qui se manifestent surtout par des mouvements des doigts.

Cette excitation paraît très-douloureuse.

Le nerf sciatique gauche, excité par le même courant, occasionne des mouvements du membre postérieur tout entier.

L'excitation directe des muscles par le courant n'agit dans la patte droite qu'en déterminant la contraction du muscle seul que traverse le courant. Cette contraction, très-visible à l'œil, ne détermine aucun mouvement à cause de la rigidité des autres muscles.

La sensibilité est conservée et paraît égale dans les deux pattes.

Une heure. — Même état. La masse de la langue est parsemée de taches rouges. En pressant sur ces taches, on s'assure qu'elles sont immobiles et formées par de petits caillots.

La patte droite est dans une rigidité absolue. La région du tarse est infiltrée.

Une heure trente minutes. — Les mouvements de l'animal sont presque abolis.

La respiration et les battements du cœur sont à peine ralentis La sensibilité paraît assez obtuse dans la patte droite, elle est plus vive dans la patte gauche.

La membrane interdigitale présente, comme la langue, de petites taches rouges. Examinée au microscope, on voit que la circulation y est abolie. Les capillaires sont remplis de globules tassés les uns contre les autres et immobiles. Dans quelques points, de petites masses sanguines extravasées forment,

dans l'épaisseur des tissus, les petits caillots qu'on observe à l'œil nu.

La langue, examinée au microscope, montre également la circulation abolie et offre les mêmes extravasations sanguines.

Deux heures. — La déglutition de l'air est suspendue. Le cœur ne bat que trente fois par minute. L'animal est inerte, sensible cependant encore aux excitations. Si l'on pince fortement la patte gauche, les pattes antérieures remuent. Si l'on pince la patte droite, aucun mouvement n'a lieu.

L'excitation des nerfs sciatiques produit les mêmes effets que précédemment.

Deux heures quinze minutes. — Mort. Le tronc est fléchi en avant, les pattes antérieures contractées, les membres postérieurs en rigidité complète et dans l'extension.

Expérience 7e. — Une Rainette verte est préalablement fixée sur un liége, et la membrane interdigitale de la patte droite étalée sous le microscope.

La circulation est très-active. Le champ de l'instrument comprend un vaisseau capillaire moyen, dans lequel trois ou quatre globules peuvent passer de front, et un autre capillaire bifurqué dans chacune des branches duquel un seul globule peut s'engager à la fois.

Inoculation dans les muscles de la cuisse droite de 4 décimilligrammes de venin frais.

Deux minutes après l'inoculation, la coloration caractéristique commence à apparaître.

Le cours du sang se ralentit sensiblement. (Le calibre des capillaires, mesuré exactement, reste le même pendant toute la durée de l'expérience.)

Cinq minutes. — Dans le capillaire moyen, au milieu de globules normaux, on voit passer d'autres globules qui ont l'air déformés, allongés et constamment escortés de plusieurs autres, auxquels ils semblent adhérer. A mesure que le cours de la circulation se ralentit, on distingue mieux les phénomènes.

Un de ces globules déformés, escorté de deux autres, est

arrivé à la bifurcation du capillaire, dont il obstrue la double entrée. Dans un mouvement de l'animal, un autre globule sain parvient à se glisser et à pénétrer dans la branche de droite, mais en emportant attaché après lui un filament détaché du globule altéré contre lequel il s'est frotté au passage.

Le sérum continue à passer, mais les globules s'empilent les uns contre les autres au fur et à mesure qu'ils arrivent. Dans le capillaire moyen, où les globules sont devenus très-nombreux, on les voit rouler lentement et par agglomération de quatre ou cinq.

Dix minutes. — Les globules stationnent dans les capillaires et les encombrent. De temps en temps un léger mouvement de progression se fait sentir alternativement dans un sens ou dans l'autre. Il n'est que passager et n'aboutit à rien.

De petits caillots de sang extravasé dans les tissus se voient çà et là dans le voisinage des capillaires fins.

Je n'ai pu assister à leur formation.

Trente minutes. — Rigidité musculaire de la patte. Elle est infiltrée. Tous les vaisseaux capillaires sont remplis de globules rouges tassés les uns contre les autres et immobiles.

La sensibilité est parfaitement conservée et très-vive.

Manifestation de douleur vive pendant l'excitation des muscles par un faible courant d'induction. Cette excitation n'amène aucun mouvement dans les masses de globules contenues dans les capillaires.

Les muscles rigides se contractent faiblement.

La Grenouille n'est pas très-prise, les deux pattes seules sont colorées. Le cœur bat normalement. La respiration est un peu ralentie.

L'expérience, interrompue à sept heures du soir, est reprise le lendemain à neuf heures.

L'animal, laissé en liberté dans un bocal, a repris sa couleur ordinaire. Il paraît dans son état normal, sauf la patte piquée, qui est toujours dans l'extension, infiltrée, mais moins rigide que la veille. Elle est très-sensible aux excitations, et l'animal commence à la mouvoir au prix de grands efforts.

A chacune de ces tentatives, les muscles sont le siége de mouvements spasmodiques analogues à ceux que produirait un courant électrique intermittent.

La circulation a reparu dans quelques capillaires; le plus grand nombre sont obstrués par un magma rougeâtre, où il est impossible de distinguer la forme des globules.

Trois heures du soir, c'est-à-dire environ vingt-quatre heures après l'inoculation, il reste encore dans la patte piquée quelques mouvements spasmodiques et une indécision qui persiste pendant plusieurs jours.

Expérience 8ᵉ.— Une goutte de sang de Grenouille est déposée sur une plaque de verre. On laisse tomber au milieu de cette goutte une gouttelette de venin de *Scorpio occitanus.*

Immédiatement le sang perd sa couleur rutilante et devient sombre. Les globules, examinés au microscope, sont agglomérés sous forme de petit caillot et comme agglutinés. Ils paraissent déformés, allongés dans le sens du caillot. On n'y voit pas, comme dans les caillots ordinaires, de tractus fibrineux.

Plus tard ils sont tous confondus en une seule masse visqueuse. L'addition d'une solution de nitrate de potasse ne les rend pas distincts.

L'acidité seule du venin de Scorpion ne suffit pas à expliquer ce phénomène ; car si l'on traite des globules par de l'eau acidulée au moyen de divers acides, ils ne présentent pas cette importante modification. Bien qu'altérés dans leurs formes, ils restent libres, séparés les uns des autres et roulant dans le liquide comme des paillettes.

Par leur contact avec le venin de Scorpion, au contraire, ils s'agglutinent comme s'ils étaient enveloppés d'une exsudation visqueuse, ou comme si la couche externe du stroma se dissolvant tout à coup, laissait à nu la masse intérieure du globule.

Expérience 9ᵉ. — Du sang de Grenouille est placé sous le microscope, avec un fort grossissement. On introduit sous la lamelle qui le recouvre du venin de Scorpion.

Au bout de dix secondes, les globules touchés s'arrondissent, toutes les inégalités ou stries intérieures disparaissent, et ils ressemblent à de petites masses gélatineuses où l'on voit encore le noyau.

Leur consistance diminue ensuite peu à peu, car ils s'agrandissent et s'étalent. Le noyau devient de moins en moins visible.

En inclinant le microscope, on opère un mouvement lent de descente, mais seulement dans les globules normaux ; les autres sont presque tous collés au verre. Pendant ce mouvement, les globules sains qui rencontrent des globules altérés y adhèrent, et s'ils s'en séparent ce n'est que difficilement et en entraînant après eux une portion de ces derniers sous forme d'un long filament visqueux.

Enfin, si plusieurs globules altérés sont voisins l'un de l'autre, leur masse, en s'étalant, finit par ne plus former qu'une seule plaque visqueuse dans laquelle on distingue çà et là des noyaux non encore dissous.

La coloration rosée persiste dans ces plaques.

Le stroma se dissout lentement ; cela est facile à constater, car le globule attaqué devient immédiatement globuleux, d'ovale qu'il était. Il n'est donc plus maintenu par une couche externe qui lui imposait sa forme propre.

En outre, ces petites granulations qu'on voit dans les globules et qui résultent, soit de plissements, soit de différences d'épaisseur, disparaissent complétement, et l'aspect du globule devient aussi homogène que celui d'une gouttelette d'huile.

Nous pouvons conclure de ces observations que le venin de Scorpion jouit de la propriété de dissoudre les globules du sang et leur noyau.

On peut tirer de ces faits quelques remarques intéressantes au point de vue de la constitution des globules du sang.

L'extrême rapidité avec laquelle ont lieu les phénomènes d'osmose dans ces éléments portait à croire que leur masse est homogène. L'action du venin de Scorpion paraît démontrer, ainsi que d'autres observations l'ont déjà fait, que le contenu du globule sanguin à l'état normal est de consistance gélatineuse

et entouré d'une couche corticale. Je dis paraît, car il pourrait se faire que cette consistance fût due à l'action du venin lui-même, ce qui est peu probable; mais je n'ai pu établir ce point avec certitude, car je ne connais pas d'autre substance douée de cette curieuse propriété de dissoudre ainsi les globules avec lenteur en les rendant poisseux.

J'incline à penser que le venin n'agit que sur la couche externe du stroma, et que le reste du globule ne se dissout que peu à peu par l'action du milieu ambiant. Cette opinion s'appuie sur ce que le premier effet est très-rapide, tandis que la viscosité du reste du globule dure longtemps, bien que cette partie reste exposée à nu à l'action du venin.

En outre, j'ai remarqué que si un globule altéré est touché par un globule sain, tout à fait au début de l'action du venin, il s'en sépare en emportant après lui un filament, mais sans modifier la forme générale de celui-là, tandis que si cette rencontre a lieu plus tard, quand l'altération du globule est plus profonde, le filament est large et se continue avec le globule, qui prend alors la forme d'un point d'exclamation.

Cette première action de revenir sur eux-mêmes et de changer de forme sans augmenter de volume, est favorable également à l'opinion de ceux qui admettent une couche corticale.

Si nous cherchons, en résumant brièvement les faits que nous venons d'exposer, à en tirer une conclusion, nous croyons pouvoir établir ce qui suit :

1° Le venin du *Scorpio occitanus* agit directement sur les globules rouges du sang, chez les animaux vertébrés.

2° Son action a pour résultat immédiat de faire perdre, aux globules qui ont été en contact avec lui, la propriété de glisser les uns sur les autres comme à l'état normal.

3° En perdant cette propriété, ils s'agglutinent les uns aux autres et aux globules sains, de manière à former de petites masses qui obstruent les vaisseaux capillaires fins et mettent obstacle à la circulation.

C'est par ce mécanisme, et en s'opposant à l'exercice de la plus indispensable de nos fonctions, que ce venin place l'éco-

nomie animale dans des conditions incompatibles avec la vie.

On nous reprocherait peut-être de n'avoir pas complété notre travail, si nous ne reproduisions ici quelques expériences sur des animaux d'un ordre plus élevé que les Grenouilles.

Ce reproche n'a pas de valeur pour ceux qui, écartant de la science les bizarreries de la force vitale, reconnaissent chez tous les êtres l'unité des fonctions physiologiques.

Nous avons essayé le venin de Scorpion sur des Mammifères et des Oiseaux. Ces expériences ne nous ont rien appris de particulier. Elles s'accordent de tout point avec celles de Maupertuis, de Guyon et de M. Blanchard, ce qui prouve l'exactitude de leurs observations et des nôtres.

Les résultats, chez ces animaux, sont absolument identiques à ceux qu'on observe chez les Batraciens. Ils se compliquent seulement à cause de leur organisation plus élevée, de phénomènes plus variés, surtout dans le domaine des actions réflexes. Ainsi les manifestations de douleur sont plus énergiques. Consécutivement à ces désordres de la sensibilité, on voit survenir des mouvements convulsifs, des vomissements, des vertiges, signe du passage dans la circulation cérébrale de quelques globules altérés, et d'autres marques de congestion. Si la quantité de venin est suffisante pour amener une mort rapide, la mort survient par embolie et par arrêt de la circulation. Si l'empoisonnement est incomplet, on voit apparaître les phénomènes qui surviennent toutes les fois qu'un obstacle quelconque, étendu, est apporté à la circulation, comme de l'œdème, des infiltrations qui, déjà manifestes chez les Grenouilles, s'accusent bien plus chez les Mammifères. Mais, en définitive, à cause même de ces complications, la cause primordiale des phénomènes échappe davantage à l'observateur, et l'expérience sur ces animaux ne possède ni l'intérêt, ni la valeur, ni le caractère admirablement net qu'elle présente chez les Grenouilles, où l'observateur peut suivre des yeux le mécanisme de l'empoisonnement.

Expérience 10e. — Un jeune Chien atteint d'une maladie de peau, néanmoins vigoureux.

Trois heures vingt minutes. — On coupe les poils de la cuisse, de manière à découvrir la peau dans une petite étendue, et l'on inocule en cet endroit 1 milligramme 3 dixièmes de venin.

L'animal pousse des cris aigus et tourne sur lui-même avec frénésie, cherchant à mordre la partie piquée.

Trois heures trente minutes. — Agitation entremêlée de cris. Le train de derrière est le siége de mouvements convulsifs et paraît supporter difficilement l'animal.

Trois heures quarante minutes. — Quelques vaisseaux cutanés aux environs de la piqûre sont injectés, l'agitation est très-grande et la respiration anxieuse.

On remarque de la roideur dans le membre piqué.

Deux selles abondantes et liquides.

Trois heures quarante-cinq minutes. — La démarche est pénible et incertaine. L'animal se couche et boit avec avidité.

Toutes les parties du corps sont sensibles aux attouchements.

Trois heures cinquante minutes. — Les mouvements sont presque abolis dans le train postérieur et la patte piquée est très-roide.

Quatre heures dix minutes. — L'animal est étendu sur le flanc, immobile. De temps en temps il éprouve des secousses convulsives. Il paraît y avoir de la roideur dans les muscles du cou. La respiration est ralentie et entrecoupée. Le cœur bat, mais avec un rhythme irrégulier.

Quatre heures trente minutes. — Mort.

Autopsie immédiate. — Les vaisseaux du tissu cellulaire du train postérieur sont remplis de sang coagulé. L'intestin est violacé dans presque toute sa longueur et injecté finement. Des extravasations sanguines sont disséminées dans le mésentère.

Le poumon est engorgé, le cerveau présente également de nombreux capillaires injectés. La moelle épinière, dans toute sa moitié inférieure, est farcie d'un piqueté hémorrhagique abondant. Le pénis est turgescent et violacé.

Expérience 11e, *sur un Pigeon.*—L'animal reçoit sous la peau de la poitrine 6 décimilligrammes de venin pur.

Vingt secondes après, il tourne sur lui-même et tombe sur le dos.

Une minute. — Le bec est largement ouvert.

La respiration est accélérée, les battements du cœur désordonnés.

Deux minutes. — L'animal expire.

Comme on le voit, ces expériences n'offrent, relativement aux premières, qu'un intérêt très-secondaire; aussi ne reproduisons-nous que les deux précédentes.

Nous avons déjà signalé plusieurs fois, dans le cours de ce travail, la propriété dont paraissent jouir les venins de pouvoir être avalés impunément. Nous avons dit que la connaissance de ce fait n'est pas ancienne, qu'elle date de la fin du XVIIe siècle.

Dans le débat qui eut lieu entre Redi et Charas, au sujet du suc jaune des crochets de la Vipère, Redi ayant fait des expériences sur ce suc qu'il considérait comme un venin, Charas institua d'autres expériences pour démontrer que le gentilhomme florentin, comme il le nomme, s'était trompé. Il appuyait sa démonstration sur ce fait, qu'on peut faire manger à des animaux et manger soi-même des substances imprégnées de ce suc sans éprouver d'effets funestes.

On est surpris quand on relit les expériences de Charas à ce sujet, expériences ingénieuses pour l'époque, mais où toutes les conditions déterminantes sont loin d'être précisées, de voir qu'il n'a même pas supposé que l'innocuité qu'il constatait dans le tube digestif pouvait être simplement une question de dose. On ne l'est pas moins de voir par quel tour d'esprit bien particulier à cette époque scolastique, ne pouvant nier que la morsure de la Vipère ne soit quelquefois mortelle, il laisse de côté le suc jaune des crochets, véritable venin, trouve même moyen de prouver qu'il n'a aucune action, et met les accidents observés sur le compte des « esprits subtils de la Vipère irritée ».

Ainsi, selon Charas, toute Vipère irritée tue ; toute morsure de

Vipère non irritée est inoffensive. Autant d'erreurs que redressa Redi par des expériences irréfutables. Les esprits subtils de la Vipère irritée n'existent que dans l'imagination de Charas.

Son raisonnement n'est pas moins curieux quand il dit : « Ne voit-on pas le Chien, l'Homme, qui ont toujours les mêmes dents, les mêmes gencives, les mêmes glandes salivaires, lorsqu'ils ont des esprits fort irrités, mordre et occasionner la mort par cette morsure ; tandis que s'ils sont calmes, ils peuvent mordre impunément. »

Toutefois il ressortit des recherches de Charas que le venin de la Vipère, administré à faible dose par les voies digestives, n'y produit aucun effet sensible.

Les physiologistes qui ont fait des recherches sur l'action des venins dans le tube digestif, soit venin de Scorpion, soit venin de Vipère, ont jusqu'ici imité Charas sur ce point. Ils ont répété ses expériences sans en varier les conditions, et naturellement sont arrivés aux mêmes résultats. Il y a là une difficulté dont on doit leur tenir compte, c'est de se procurer du venin en quantité suffisante pour essayer de fortes doses. Et cependant là est probablement la solution de ce problème, et il est très-probable que cette prétendue innocuité n'est qu'une question de quantité.

J'ai fait à ce sujet quelques remarques qui trouvent ici leur place. L'énergie d'action du venin de Scorpion décroît avec une grande rapidité par le fait de sa dissolution dans l'eau. Cela se comprend assez bien, du reste, par la nature même de son action. Il a besoin d'être concentré pour opérer une action dissolvante intense.

Que l'on injecte dans le tissu cellulaire d'un animal 3 milligrammes de strychnine dissous dans 5 centigrammes d'eau ou dans un volume vingt fois plus considérable, l'effet produit est exactement le même, la rapidité d'action en souffre à peine. Il n'en est pas de même du venin de Scorpion, ainsi que le prouveront les expériences suivantes.

Expérience 12e. — Je dissous 3 milligrammes ($0^{gr},003$) de

venin de Scorpion dans 60 centigrammes d'eau (12 gouttes), et j'injecte cette solution sous la peau du dos d'une petite Rainette verte.

Aucun symptôme d'empoisonnement ne se manifeste. La circulation continue normalement dans les membranes interdigitales.

Le seul signe appréciable est une coloration passagère brunâtre d'une partie de la peau du dos.

L'animal se meut et respire comme à l'état normal.

Expérience 13[e]. — *Trois heures.* — Je dissous 15 décimilligrammes de venin dans 5 centigrammes d'eau, et j'injecte cette solution sous la peau de la cuisse gauche d'une petite Rainette verte très-affaiblie par un jeûne prolongé.

Trois heures vingt minutes. — Pas de signes de douleur.

Trois heures trente minutes. — Les mouvements du membre sont incomplets, une très-faible coloration se montre à la cuisse et à la patte gauches.

Trois heures quarante minutes. — On distingue sur la peau de la jambe de fines arborisations déterminées par l'injection des vaisseaux cutanés.

Il n'y a pas de rigidité.

Trois heures quarante-cinq minutes. — L'animal est peu incommodé, la respiration est active. La patte gauche est très-sensible au contact des corps étrangers et aux excitations.

La circulation est interrompue dans une partie des capillaires.

On n'observe pas d'autres phénomènes, et le lendemain matin toute injection des vaisseaux a cessé.

Quatre jours après, j'inocule sous la peau de la cuisse du même côté 5 décimilligrammes de venin pur. Cette petite quantité suffit pour tuer l'animal en trente minutes, avec arrêt de la circulation, rigidité, etc.

On sait, et les recherches de M. Claude Bernard ont établi les conditions déterminantes de ces faits, que l'absorption du tube

digestif est moins active que celle du tissu cellulaire. Or, si l'on considère que des quantités de venin, toujours très-faibles, introduites dans le tube digestif en compagnie d'autres substances, y rencontrent les sucs digestifs, qui les diluent dans des proportions variables et inconnues, mais relativement très-fortes, on comprendra facilement que cette dilution d'une part, de l'autre la faculté peu absorbante du tube digestif, donnent une explication suffisante des différences qu'on observe quand l'absorption se fait par l'une et l'autre voie.

Dans le cas particulier relatif au venin de Scorpion, répéter les expériences faites précédemment dans les mêmes conditions, c'était s'exposer aux mêmes insuccès. Si j'avais pu me procurer une quantité très-considérable de ces animaux, de façon à obtenir plusieurs grammes de venin, j'aurais pu reprendre la question dans des conditions plus favorables. Malheureusement cela est très-difficile.

Nous terminons ici cette étude. Non pas que le sujet soit épuisé, mais les parties qui restent à traiter manquent de données physiologiques précises, ce qui nous oblige à remettre à plus tard le complément de nos recherches par d'autres recherches sur le sang des Invertébrés.

Cette curieuse action du venin de Scorpion sur les globules du sang des Vertébrés soulève en effet de nombreuses et intéressantes questions sur les Invertébrés. On n'est pas peu surpris de voir que dans cette série d'êtres où les fonctions des globules paraissent dépourvues d'importance à cause de leur petit nombre et de l'état incomplet de la circulation, de voir, dis-je, ce venin produire des effets foudroyants.

Quelle en est la cause? L'élément sanguin seul est-il attaqué, ou n'y a-t-il point dans l'économie quelque autre élément qui soit accessible à ce dissolvant redoutable?

Tout cela est fort obscur.

Nous pouvons affirmer toutefois que chez les Vertébrés, l'action sur les globules prime tellement toutes les autres; qu'elle ne leur laisse pas le temps de se produire.

Chez les Invertébrés, peut-être en est-il autrement. Peut-être

le sang n'est-il simplement qu'un intermédiaire portant le venin au contact d'autres éléments sur lesquels il doit agir.

Quoi qu'il en soit, si, comme je penche à le croire, c'est simplement sur les corpuscules du sang des Invertébrés que porte l'action du venin de Scorpion, on sera forcé de voir dans ces derniers des éléments d'une activité et d'une importance qu'on était loin de soupçonner jusqu'alors.

L'étude physiologique de ces éléments laisse tellement à désirer, qu'il est nécessaire de la faire avant de connaître d'une manière irréprochable leurs altérations fonctionnelles.

J'ai commencé sur ces questions ainsi que sur d'autres venins des recherches que j'espère publier prochainement, et qui, bien qu'incomplètes, m'ont déjà donné des résultats pleins d'intérêt.

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES.

Y a-t-il, au point de vue médical ou thérapeutique, quelque fruit à tirer de ce travail? Fort peu de chose malheureusement, quant aux Scorpions de forte taille.

La piqûre du petit Scorpion (*S. europæus*), la seule qui soit assez commune, guérit seule sans entraîner jamais d'accidents généraux graves. Cela tient à la quantité très-minime de venin que contient la vésicule. On peut donc continuer à employer pour y remédier tous les produits pharmaceutiques que l'on voudra, et cela avec le plus grand succès.

Quant à la piqûre du *Scorpio occitanus*, elle est assez rare très-heureusement; car maintenant que nous connaissons l'action de ce venin, nous sommes fixés sur la gravité qu'elle peut présenter.

On comprend aussi que tous les remèdes employés en pareil cas, salive, huile de Scorpion, Scorpion écrasé sur la plaie, ammoniaque, acide phénique, soient parfaitement inefficaces, puisqu'ils ne peuvent empêcher les globules affectés, déjà lancés dans le torrent circulatoire, de s'agglutiner et d'obstruer ainsi la circulation capillaire.

Rendre à ces globules leurs propriétés est un problème que la thérapeutique ne peut se flatter de résoudre.

Tout au plus peut-on espérer dans la seconde période, celle de déclin des accidents, de faciliter la résorption des globules qui encombrent les capillaires, et de favoriser le rétablissement de la circulation par l'emploi des préparations ammoniacales ou alcooliques.

La taille du *Scorpio afer* étant de beaucoup plus grande que celle du *Scorpio occitanus*, on ne mettra plus en doute, je pense, la véracité des cas de mort à la suite de cette piqûre relatés par certains auteurs. Bien que je n'aie pas expérimenté le venin de cette espèce, le récit des observations et de quelques expériences faites par d'autres me porte à croire que ce venin est identique à celui du *Scorpio occitanus*, et que le venin de toutes les différentes espèces de Scorpions possède les mêmes qualités.

On ne sera pas surpris de cette manière de voir, si l'on réfléchit que toutes ces espèces sont fort voisines les unes des autres et ne diffèrent que par des modifications de forme très-légères.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 24.

Fig. 1. Habitation du *Scorpio occitanus*.

Fig. 2. La pierre est relevée pour montrer la galerie où se tient l'animal qui est représenté dans son attitude naturelle.

Fig. 3. Globules normaux du sang de la Grenouille.

Fig. 4. Globules qui ont été en contact avec le venin pur et qui commencent à éprouver l'altération caractéristique. Cinq minutes.

Fig. 5. Globules normaux fixés à des globules altérés et qui s'en éloignent emportant avec eux un filament visqueux. Quinze minutes.

Fig. 6. Plaque diffluente de globules altérés et confondus. On distingue encore un peu les noyaux.

Fig. 7. Petit caillot obtenu par l'introduction d'une gouttelette de venin dans une goutte de sang. Il n'y a point de tractus fibrineux. Les globules sont déformés, allongés et collés directement entre eux.

Fig. 8. Capillaires de la Grenouille où circulent de petites embolies dues à l'action du venin de Scorpion. Le centre de ces embolies est occupé par un globule rouge altéré et devenu visqueux. Une de ces petites masses, arrivée à la bifurcation d'un capillaire très-fin, en obstrue définitivement l'entrée.

OBSERVATIONS

SUR

LA REPRODUCTION DU PHYLLOXERA DU CHÊNE,

Par M. BALBIANI.

(Communiquées à l'Académie des sciences en 1873 et 1874.) (1)

§ 1. (2)

L'ignorance où nous sommes encore des faits les plus essentiels de l'histoire génésique du *Phylloxera vastatrix* de la Vigne, malgré les efforts d'un grand nombre d'observateurs habiles attachés à cette étude, ne prouve que trop les difficultés inhérentes à ces recherches. J'ai pensé qu'on serait peut-être plus heureux en prenant pour sujet d'étude le parasite du Chêne (*Phylloxera Quercûs*), qui, par son existence exclusivement aérienne, est plus accessible à l'observation. Bien que, malgré les affinités zoologiques étroites qui rapprochent les deux espèces, on ne puisse probablement pas rigoureusement conclure de l'une à l'autre, à cause de leur genre de vie si différent, il n'est pas défendu d'espérer que les résultats acquis chez le parasite du Chêne pourront fournir des indications précieuses pour les investigations à faire sur celui de la Vigne. C'est dans cet espoir que j'ai tenté d'entreprendre une étude suivie des phénomènes de la reproduction chez le *Phylloxera Quercûs*, phénomènes qui, ainsi que tous les naturalistes le savent, ne nous sont guère mieux connus que ceux de son congénère de la Vigne. Alors même que ces observations ne devaient avoir que des résultats pratiques nuls, elles n'auront pas été perdues pour la science, car elles nous font connaître un des faits les plus sin-

(1) L'intérêt considérable qu'offre cette série de recherches nous a déterminé à réunir ici les communications dont elles ont été l'objet à diverses reprises.

(2) Séance du 13 octobre 1873.

guliers que présente l'histoire de la reproduction chez les Insectes. Mais, avant d'exposer les résultats de mes observations personnelles, il ne sera pas inutile, pour l'enchaînement des faits, de rappeler en peu de mots ce que nous savons jusqu'ici sur la reproduction du *Phylloxera Quercûs*.

A une époque généralement assez tardive de la belle saison, on voit apparaître à la surface inférieure des feuilles du Chêne les premiers individus de l'espèce sous la forme de petites larves d'un jaune pâle, dont chacune occupe le centre d'une tache jaunâtre produite par la piqûre du parenchyme de la feuille. Ces larves grandissent sans changer de place ; puis, après avoir atteint une taille d'environ un millimètre, s'entourent successivement d'un nombre assez considérable d'œufs disposés autour d'elles en cercles concentriques. Le développement de ces œufs commence presque aussitôt après la ponte, et, au bout de quelques jours, on en voit sortir les jeunes individus, lesquels abandonnent successivement la place où ils sont nés pour gagner une partie fraîche et verte de la feuille. Là ils se fixent en enfonçant leur suçoir dans l'épaisseur de celle-ci, et y déterminent la formation d'une tache jaunâtre qui grandit avec eux et qu'ils ne quittent plus. De même que leurs premiers parents, ces larves nouvelles se reproduisent par des œufs pondus en rond. Les générations s'ajoutent ainsi aux générations, et bientôt toute la surface inférieure de la feuille se trouve couverte d'une quantité innombrable de petits Insectes aptères de toutes dimensions, qui, suivant leur âge et leur taille, sont entourés au moins d'un cercle d'œufs plus ou moins nombreux.

Jusque-là ce sont exclusivement, comme nous venons de le dire, des individus aptères, ou larves, qui sont produits de la sorte ; mais, vers la fin de l'été, du milieu à la fin du mois d'août à Paris, un certain nombre de ces larves se transforment en individus ailés, après avoir passé par l'état de nymphes rougeâtres (1).

(1) Dans les localités situées plus au nord, par exemple sur le littoral de la Normandie, j'ai vu, cette année même, les premiers individus ailés du *Phylloxera Quercûs* n'apparaître que vers le milieu de septembre.

Que deviennent, d'une part, ces insectes ailés, et, d'autre part, les larves qui n'ont pas subi la même transformation à l'époque de l'année dont nous parlons? Comment, surtout, s'établit le passage des générations d'une année à celle de l'année suivante? C'est ici que l'incertitude commence et que les divergences se manifestent parmi les observateurs. Il est inutile de m'arrêter ici sur les diverses opinions qui ont été émises snr ces questions, attendu qu'aucune d'elles n'est conforme à la réalité des faits. Au contraire, les résultats que je vais avoir l'honneur d'exposer à l'Académie peuvent être considérés comme leur expression exacte, car ils reposent sur l'observation directe et attentive de l'insecte et de ses transformations. Mais, avant d'aborder les faits nouveaux sur lesquels je désire appeler l'attention de l'Académie, il convient de revenir sur les larves pondeuses de l'été, afin de nous faire une idée plus exacte de leur nature et de leur mode de reproduction.

Aucun des observateurs qui ont porté leur attention sur ces Insectes n'a parlé avec certitude de l'existence de *Phylloxera* mâles. Quelques-uns, il est vrai, ont cru pouvoir signaler comme tels les individus ailés qui, à une certaine époque, apparaissent au milieu des individus aptères ; mais personne encore, que je sache, ne s'est avancé jusqu'à affirmer avoir constaté des accouplements entre ces prétendus mâles et les larves pondeuses. Pourtant, en présence de l'extrême fécondité de celles-ci et du renouvellement fréquent des jeunes générations de femelles, on aurait dû avoir de nombreuses occasions d'observer des accouplements, si réellement le concours du mâle était nécessaire pour la reproduction des femelles. Ajoutons qu'une observation déjà ancienne du professeur Leuckart ne peut laisser aucun doute sur l'état virginal de ces dernières : en examinant leur appareil reproducteur, jamais M. Leuckart n'a pu y découvrir la moindre trace de spermatozoïdes (*Archiv für Naturgeschichte*, 1859, t. XXV, p. 208).

Je suis arrivé de mon côté, par l'étude anatomique de l'appareil génital de ces mêmes femelles, à une conclusion parfaite-

ment identique à celle du célèbre naturaliste de Leipzig, ainsi que cela résulte des observations suivantes.

Vers la terminaison du canal évacuateur des œufs, on trouve, sur le trajet de celui-ci, trois poches ou réservoirs en communication libre avec ce conduit : deux de ces poches sont symétriquement disposées de chaque côté du corps, tandis que la troisième est impaire et médiane ; les deux poches latérales renferment, chez les femelles adultes, une masse d'une matière homogène, assez réfringente, et communiquent antérieurement, par une portion rétrécie, avec un organe glandulaire dans lequel s'élabore la matière précédente.

Il est impossible de méconnaître dans ces parties les analogues des organes appendiculaires de l'appareil femelle des autres Insectes, qui ont reçu le nom de glandes sébifiques ou collétériques, et dont la fonction est de produire la substance agglutinative qui revêt les œufs au moment de la ponte.

Quant à la troisième poche des femelles du *Phylloxera*, on en trouve également le représentant chez les autres Insectes : sa position impaire et médiane, son insertion à la portion vaginale du canal vecteur des œufs, et, jusqu'à un certain point aussi, son mode de conformation, tout démontre son analogie avec l'organe connu sous le nom de *poche copulatrice*, et qui a pour usage de recevoir la liqueur fécondante du mâle pendant l'accouplement ; mais, tandis que chez les autres femelles d'Insectes le réservoir en question se montre constamment rempli de nombreux filaments spermatiques à l'époque de la ponte, chez celles du *Phylloxera* au contraire on le trouve toujours vide ou ne contenant du moins qu'un liquide clair et aqueux. Pour toutes ces raisons, nous conclurons donc que les générations aptères du *Phylloxera*, qui s'engendrent mutuellement pendant l'été, sont fécondes sans le concours du mâle, et que, dès lors, leur mode de reproduction rentre complétement dans la catégorie des phénomènes qui ont reçu de nos jours le nom de *parthénogenèse* (1).

(1) Telle est également la conclusion à laquelle je suis arrivé par mes recherches anatomiques sur le *Phylloxera vastatrix*. L'appareil reproducteur de cette espèce, soit

Mais ce mode de multiplication est-il le seul que l'on observe chez ces parasites, et n'y a-t-il pas chez eux, comme chez les Pucerons, leurs proches parents, des circonstances où apparaissent des individus sexués, mâles et femelles, et qui les font rentrer ainsi dans la règle ordinaire de la reproduction des autres animaux ?

Cette question nous ramène aux larves de la deuxième génération dont nous avons parlé plus haut, en disant que les unes se transformaient en insectes ailés et parfaits, tandis que les autres persistaient sous cette forme sans subir de modification ultérieure ; nous devons envisager isolément chacune de ces deux sortes d'individus.

Pour ce qui regarde d'abord ceux destinés à devenir des insectes ailés, nous ne constatons extérieurement rien qui les différencie des générations aptères antérieures; mais l'examen anatomique révèle une particularité de leur organisation interne dont l'attention est immédiatement frappée, c'est le peu de développement qu'a acquis chez ces individus l'appareil reproducteur. En effet, tandis que, chez les larves pondeuses, on trouve toujours dans son intérieur un nombre variable d'œufs plus ou moins rapprochés du terme de leur maturation, cet appareil, chez les individus dont nous nous occupons, ne contient que des ovules fort peu développés, et qui, parfois même, commencent à peine à se différencier des autres éléments renfermés dans les chambres germinatives de l'ovaire. On doit donc en inférer que ces individus ne pondent pas à l'état de larve, comme faisaient leurs devanciers, ou même à celui de nymphe ; car c'est seulement vers la fin de l'intervalle qui sépare ce dernier état de celui d'insecte parfait, que les œufs achèvent d'acquérir chez eux toute leur maturité.

Un autre fait sur lequel il n'est guère possible non plus de

chez les individus des galles, soit chez ceux des racines, offre une disposition presque identique avec celle décrite ci-dessus chez le *Phylloxera Quercûs*. Les organes appendiculaires s'y composent de même d'une paire de glandes sébifiques conformées comme chez cette dernière espèce, et d'une poche impaire et médiane, qui ne renferme non plus jamais de spermatozoïdes chez les femelles en pleine voie de reproduction.

conserver de doutes, c'est que, une fois leur transformation opérée, les *Phylloxera* ailés ne séjournent généralement à la surface des feuilles que le temps nécessaire à la consolidation de leurs téguments et de leurs ailes encore molles et humides de la dernière mue ; en tout cas, sauf de rares exceptions, ils n'y déposent pas leurs œufs. La durée de leur séjour sur les feuilles paraît, du reste, dépendre beaucoup de l'état de l'atmosphère. Par un temps calme, ils le prolongent beaucoup plus que lorsque l'air est agité, ce qui semble confirmer la remarque souvent faite pour un grand nombre d'Insectes, et notamment par Morren chez les Pucerons, que ces animaux profitent du vent pour franchir des distances plus ou moins considérables. Mais où les *Phylloxera* ailés vont-ils déposer leurs œufs ? J'avoue n'avoir pu obtenir de réponses satisfaisantes à cette question ; toutefois il est probable qu'ils se comportent à cet égard comme les individus aptères dont nous parlerons dans une autre note, et qu'ils vont chercher, comme ceux-ci, les parties abritées des branches et des rameaux pour y cacher leur progéniture.

Je réserve également pour une prochaine communication l'examen d'une question plus importante, savoir, celle de la nature des individus auxquels les *Phylloxera* ailés donnent naissance. Cette question offre surtout un haut intérêt par rapport au *Phylloxera vastatrix*, à raison du rôle attribué par les viticulteurs à la forme ailée, chez cette espèce, dans la propagation de la maladie de la Vigne. La ressemblance existant dans les caractères morphologiques entre les individus ailés du *Phylloxera* du Chêne et ceux du *Phylloxera* de la Vigne, leur apparition à des époques identiques de l'année, tout démontre en effet qu'ils représentent des phases correspondantes semblables dans la série des transformations des deux espèces.

§ 2. (1)

Si je ne suis arrivé à aucune conclusion certaine quant à l'endroit où les femelles ailées vont déposer leurs œufs, j'ai été

(1) Séance du 20 octobre 1873.

plus heureux relativement à la détermination de la nature des individus qui naissent de ces œufs. L'espèce de contradiction que paraît renfermer la phrase précédente s'explique par cette circonstance que ces insectes pondent très-facilement en captivité et que leurs œufs s'y développent et éclosent aussi très-bien.

Rien de plus simple d'ailleurs que le procédé à l'aide duquel on peut se procurer de ces œufs en abondance. Le 12 septembre dernier, je récoltai au dehors une vingtaine de femelles ailées et les plaçai sur une feuille de Chêne bien fraîche et verte, après m'être préalablement assuré qu'il ne s'y trouvait aucun autre animal de même espèce, larve ou nymphe. Cette feuille fut introduite ensuite dans un flacon à large ouverture, qu'on ferma à l'aide d'un bouchon, tant pour empêcher les insectes de sortir que pour prévenir la dessiccation trop rapide de la feuille. Au moment où cette petite opération fut faite, nos animaux n'avaient pas tardé à enfoncer leurs rostres dans le point de la feuille où ils avaient été déposés, et s'y tinrent dans un repos complet. Mais, dès le lendemain, un certain nombre d'entre eux avaient abandonné leur place et parcouraient avec une sorte d'inquiétude la surface de la feuille en déposant isolément çà et là un œuf. D'autres, après avoir erré de même quelque temps, s'arrêtèrent plus ou moins loin de l'endroit d'où ils étaient partis, et pondirent tous leurs œufs en un seul tas, auprès duquel on trouva plus tard la femelle morte et desséchée. Plusieurs enfin avaient abandonné la feuille et se promenaient sur les parois du flacon, où ils déposèrent leurs œufs de la manière indiquée pour les individus précédents, c'est-à-dire, soit isolément, soit en un seul groupe. Les deux jours suivants, toutes les femelles avaient ainsi successivement pondu, et quelques jours plus tard elles étaient toutes mortes.

Les groupes d'œufs étaient généralement composés de cinq à huit de ces corps, nombres correspondant à ceux des œufs que l'on rencontre communément à l'état de maturité dans l'intérieur des femelles ailées avant qu'elles aient commencé à pondre (1).

(1) Chez le *Phylloxera* du Chêne, le nombre des cæcums ovigères que l'on ren-

Malgré leur captivité, qui les empêchait d'obéir à leurs instincts naturels, nos insectes ne s'en étaient pas moins débarrassés de la totalité de leurs œufs mûrs, comme ils font à l'état de liberté ; chez un petit nombre seulement, on en trouva un ou deux qui étaient restés dans le corps de la mère.

En examinant de plus près ces œufs, soit à la loupe ou même à l'œil nu, je fus bientôt frappé d'une circonstance singulière, bien évidente surtout chez ceux qui avaient été pondus en un seul groupe, et provenaient par conséquent d'une même femelle. Je veux parler de l'inégalité très-sensible de taille que ces corps présentaient entre eux, bien qu'ils se ressemblassent tous par leur forme presque régulièrement ovalaire, et que, sous ce rapport, il n'y eût pas non plus de différence entre eux et les œufs pondus par les individus aptères des précédentes générations ; mais, tandis que chez ceux-ci on ne remarque d'un œuf à l'autre que des variations de taille insignifiantes, on peut au contraire nettement distinguer parmi les œufs pondus par les femelles ailées deux catégories bien tranchées, l'une formée d'œufs plus petits, l'autre d'œufs plus grands, ainsi que cela résulte des mesures suivantes : Grands œufs : diamètre longitudinal, $0^{mm},38$; diamètre transversal, $0^{mm},19$. Petits œufs : grand diamètre, $0^{mm},29$; petit diamètre, $0^{mm},15$.

Les œufs pondus par nos femelles captives ne tardèrent pas à présenter un commencement de développement embryonnaire, et lorsque, au bout de quelques jours, un embryon bien reconnaissable eut apparu dans leur intérieur, à la différence primitive qu'ils présentaient sous le rapport de la taille se joignit une

contre dans chaque côté du corps varie de deux au moins à six au plus ; le plus ordinairement il est de trois à cinq chez les individus aptères aussi bien que chez les ailés. Chacun de ces tubes renfermant, à l'âge de la reproduction, deux, trois et même quatre œufs très-inégalement développés, et qui n'arrivent que successivement à maturité, il s'ensuit qu'il faut un temps assez long pour que tous les œufs renfermés dans une même femelle puissent être évacués par la ponte. Cette condition ne se réalise que pour les femelles aptères, lesquelles non-seulement commencent à se reproduire plus tôt, mais ont en outre une existence plus longue que les femelles ailées, chez lesquelles la ponte ne commence qu'après leur transformation en insectes parfaits et qui ne vivent que peu de jours. On s'explique par ces différences pourquoi les premières sont si fécondes, tandis que les dernières n'ont qu'une postérité très-limitée.

différence non moins prononcée dans le mode de coloration : les petits œufs prirent une teinte brun rougeâtre, tandis que les plus grands offraient une couleur jaune pâle. Cette variation dans l'aspect extérieur se maintint pendant tout le reste du développement, lequel se prolongea jusque vers le douzième ou treizième jour qui suivit la ponte, et où eurent lieu les premières éclosions.

Les jeunes individus de cette nouvelle génération du *Phylloxera Quercûs* présentent entre eux les mêmes différences qui viennent d'être signalées pour les œufs dont ils sont issus, c'est-à-dire qu'il y en a de petits et rougeâtres, et de plus grands et jaunâtres. Mais laissons, pour le moment, de côté ces nouveaux représentants de l'espèce, sur lesquels nous reviendrons bientôt plus amplement, et disons seulement, par anticipation, qu'ils forment la génération sexuée dioïque du *Phylloxera Quercûs ;* que les petits individus sont les mâles, et les individus plus grands les véritables femelles de l'espèce.

Retournons maintenant aux dernières larves de l'année, c'est-à-dire celles qui ne se sont pas transformées en insectes parfaits et ailés, alors qu'un grand nombre d'individus de la même génération ont subi cette métamorphose, et suivons-les dans leur destinée ultérieure, comme nous venons de le faire pour ces derniers.

On remarque d'abord que ces larves arrivent à leur accroissement complet sans pondre à la surface des feuilles, ainsi que le faisaient leurs devancières. L'étude anatomique de leur appareil génital donne facilement la raison de cette anomalie, en montrant que les œufs subissent chez elles une évolution plus lente que chez les mères pondeuses des précédentes générations, et qu'ils n'atteignent leur maturité que lorsque la larve elle-même est arrivée à sa pleine croissance. Lorsque ce dernier moment est venu, ces individus abandonnent successivement les feuilles et descendent sur les branches, le long desquelles on les voit cheminer isolément ou par troupeaux plus ou moins nombreux.

La dessiccation prématurée des feuilles, soit par suite des conditions naturelles de la végétation, soit sur les branches détachées

de l'arbre, en leur soustrayant leur nourriture, hâte le moment de leur départ, et l'on voit alors des individus de tout âge et de toute taille se mettre en mouvement et descendre lentement sur les tiges.

Cette période de migration constitue une phase critique de ces insectes. N'ayant plus, comme naguère, pour s'abriter, la face inférieure des feuilles, cheminant à ciel ouvert à la surface des branches, privés surtout du moyen de résistance énergique que leur procuraient leurs stylets rostraux profondément enfoncés dans les tissus du végétal, beaucoup d'entre eux sont jetés à bas par le vent ou la pluie et périssent avant d'arriver à destination. Cette destination, ce sont les innombrables petites cachettes et retraites que leur offre la surface des branches ; on les voit surtout chercher à s'introduire en grand nombre dans les interstices des vieilles écailles placées à la base des jeunes pousses de l'année. Là ils pondent un nombre d'œufs plus ou moins considérable, et bientôt après ils meurent. En détachant avec précaution, vers la fin de septembre, sur le Chêne rouvre ou le Chêne pédonculé, quelques-unes des écailles dont il vient d'être question, il n'est pas rare de rencontrer, dans la concavité qui regarde la tige, un petit amas d'œufs allongés et brillants, et auprès de celui-ci le corps desséché d'un insecte : ce sont nos *Phylloxera* avec leur progéniture.

Ces œufs présentent des caractères complétement identiques avec ceux produits par les femelles ailées et dont nous avons donné précédemment la description. De même que ceux-ci, ils sont de deux dimensions bien tranchées, correspondant aux grands et aux petits œufs des individus ailés, et au cours du développement on y voit se manifester aussi les différences de coloration qui indiquent leur sexualité particulière. Ils mettent le même temps pour éclore, une douzaine de jours environ, et les petits, en venant au monde, présentent entre eux les mêmes différences de taille et de coloration que ceux issus des femelles ailées. Bref, sous le rapport du mode de reproduction, comme sous celui de la nature des individus auxquels elles donnent naissance, il y a parité complète entre les femelles ailées et les

femelles aptères de la fin de l'été : *les unes et les autres sont aptes à produire la génération dioïque du Phylloxera Quercûs*. Ce sont les caractères de ces derniers représentants de l'espèce que nous devons actuellement examiner d'une manière plus attentive.

Ce qui frappe tout d'abord chez ces individus, c'est, ainsi que nous l'avons déjà dit, la taille plus petite et la coloration rougeâtre du mâle, tandis que la femelle est jaunâtre, comme les jeunes larves des générations parthénogénésiques. Cette différence de coloration des deux sexes a principalement pour siége les globules graisseux renfermés dans l'intérieur du corps. J'ai signalé, il y a déjà longtemps, des différences analogues chez les mâles et les femelles des Pucerons (*Comptes rendus*, 1866, t. LXII, p. 1390). Enfin on constate d'autres variations dans la conformation des antennes et des pattes, les caractères des poils de la surface du corps, etc., mais sur lesquelles je ne puis m'arrêter ici.

Les individus mâles et femelles présentent des différences plus considérables encore avec les larves parthénogénésiques, non-seulement sous le rapport de la taille, qui reste toujours fort petite chez les premiers, comme nous le dirons tout à l'heure, mais aussi par un grand nombre de leurs caractères anatomiques ; mais le trait le plus remarquable de leur organisation, c'est l'absence complète d'organes digestifs. Le suçoir manque d'une manière absolue, et il n'y a non plus aucune trace d'un canal intestinal et des glandes salivaires, si développées chez les individus ordinaires. Aussi ces animaux ne prennent aucune nourriture, ne subissent aucune mue, restent par conséquent toujours à l'état aptère, et au terme de leur existence, qui, chez le mâle, a une durée double de celle de la femelle, laquelle ne vit que de six à huit jours seulement, leur taille est exactement ce qu'elle était au moment de la naissance. Cette taille ne dépasse généralement pas $0^{mm},31$ chez le mâle, tandis qu'elle peut atteindre jusqu'à $0^{mm},45$ chez la femelle. Pendant toute leur existence, la nutrition se fait uniquement aux dépens de la masse de substance vitelline non assimilée pendant le dévelop-

pement dans l'œuf et qui était restée incluse dans le corps de l'insecte.

En effet, ces êtres sont exclusivement organisés en vue de la reproduction, et leur appareil générateur présente déjà un développement très-avancé à l'instant où ils viennent au monde. Cet appareil, chez le mâle, se compose de deux capsules spermatogènes relativement amples, qui déjà chez l'embryon renferment des filaments spermatiques bien développés, plus d'une paire de glandes accessoires, semblables à celles qui existent chez tous les mâles d'insectes; enfin, à son extrémité postérieure, le canal éjaculateur se termine par un petit mamelon conique garni de pointes chitineuses, et qui joue le rôle d'un pénis.

L'appareil génital femelle diffère sensiblement par son mode de conformation de celui des mères parthénogénésiques. Au lieu de se composer, comme chez ces dernières, de deux ovaires placés dans chaque moitié latérale du corps et formés chacun d'un nombre variable (deux à six) de tubes ou gaînes ovigères, cet appareil, chez la femelle fécondable, est réduit à un tube ovarique unique situé sur la ligne médiane du corps. Ce tube est tout ce qui subsiste de l'ovaire du côté gauche, dont tous les autres éléments ont disparu, ainsi que l'ovaire tout entier du côté droit. Le seul vestige qui reste de ce dernier est une petite dilatation, en forme de cul-de-sac, de l'extrémité antérieure de l'oviducte, représentant la trompe atrophiée de ce côté du corps.

Ce tube ovarique unique se compose, à sa partie antérieure, d'une petite chambre germinative arrondie, suivie d'une seule loge ovigère renfermant un œuf déjà presque mûr au moment de la naissance et remplissant la majeure partie de la cavité du corps de la femelle. Quant aux parties accessoires de l'appareil génital, elles se composent des mêmes organes que j'ai décrits dans ma précédente Note, en parlant de l'appareil reproducteur des femelles parthénogénésiques, c'est-à-dire d'une paire de glandes sébifiques et d'une poche impaire et médiane représentant la vésicule copulatrice des autres femelles d'Insectes; mais

toutes ces parties, chez la véritable femelle du *Phylloxera Quercûs*, sont très-réduites de volume et en proportion avec la petite taille de celle-ci.

Les mâles et les femelles de cette génération naine sont fort vifs et agiles ; à peine éclos, ils se répandent de tous côtés sur la branche où ils sont nés ou sur les parois du tube où on les détient. Organisés comme ils le sont, dès la naissance, pour la reproduction, sans nul souci de leur alimentation, leur seule préoccupation, en venant au monde, est de perpétuer leur espèce. L'habitude qu'ils ont, dans les tubes, de pénétrer dans l'interstice du bouchon et du verre et d'y former des groupes plus ou moins nombreux, au milieu desquels quelques œufs ne tardent pas à se montrer, me fait présumer qu'à l'état de liberté, ils s'introduisent dans les fentes et les fissures de l'écorce des branches pour s'y accoupler et pondre. L'accouplement ne dure que quelques minutes et un même mâle peut féconder successivement plusieurs femelles, comme chez les Pucerons. Au bout de trois ou quatre jours, la femelle pond l'unique œuf qui s'était formé dans son intérieur et qui, ayant continué de s'accroître après l'accouplement, distend alors considérablement le corps de celle-ci.

Cet œuf, que, par analogie avec ce qui existe chez d'autres animaux, on peut appeler *œuf d'hiver*, ne ressemble ni aux œufs des femelles parthénogénésiques (*œufs d'été*), ni à ceux qui donnent naissance aux individus dioïques (*œufs mâles et femelles*). Après quelques jours, l'œuf prend, comme celui des Pucerons, une coloration noirâtre indiquant sa fécondité ; mais, au moment où j'écris ces lignes (16 octobre), aucun embryon n'est encore visible dans son intérieur, bien qu'il présente manifestement un commencement d'organisation. Il est donc plus que probable que l'œuf passe l'hiver dans cet état pour n'éclore qu'au printemps suivant, et donner alors naissance au jeune animal destiné à recommencer le cycle reproducteur de l'espèce.

Tels sont les singuliers phénomènes que le *Phylloxera Quercûs* présente dans son évolution. Nous trouvons bien, chez un certain

nombre d'espèces appartenant à d'autres classes animales, et jusque chez les Insectes eux-mêmes, des faits plus ou moins comparables physiologiquement à ceux que nous venons de faire connaître (1); mais, nulle part peut-être, le polymorphisme des individus reproducteurs, celui des appareils et des éléments sexuels ne jouent un rôle plus considérable que chez le parasite du Chêne. Ainsi, parmi les Vers, l'*Ascaris nigrovenosa*, le *Leptodera appendiculata*, nous présentent également des espèces formées de générations successives d'individus dissemblables se reproduisant par des organes sexuels (*hétérogénie* Leuckart). Dans la classe des Crustacés, dans celle des Rotateurs, nous trouvons de même des œufs de plusieurs sortes, différant par leur forme et leur structure, et dont les uns sont féconds par eux-mêmes (œufs d'été), tandis que les autres ne le sont qu'à la suite d'un accouplement avec le mâle (œufs d'hiver). Chez les *Brachionus* et un grand nombre d'autres Rotateurs, nous rencontrons, comme chez le *Phylloxera*, des individus frappés d'avortement quant aux organes de la vie individuelle, et complets seulement par ceux de la reproduction ; mais ici l'avortement ne porte que sur un seul des deux sexes, le sexe mâle, tandis que chez le *Phylloxera* il atteint tous les deux à la fois. Enfin, dans la classe même à laquelle appartient ce dernier, des travaux récents et célèbres nous ont fait connaître chez certains Diptères des cas remarquables de reproduction chez des individus n'ayant pas encore atteint leur maturité organique; mais, tandis que, dans les exemples précédents, les diverses anomalies citées sont réparties sur des espèces différentes, elles se trouvent toutes réunies chez le *Phylloxera Quercûs*, et c'est précisément là ce qui donne aux phénomènes de re-

(1) Ainsi chez les *Kermes*. Bien que les belles observations du professeur Leuckart aient beaucoup avancé l'état de nos connaissances touchant la reproduction de ces insectes, il est probable que celle-ci présente encore bien des circonstances ignorées. Ainsi nous n'y connaissons rien d'équivalent à la génération dioïque du *Phylloxera Quercûs ;* mais leurs étroites affinités avec cette dernière espèce, leur multiplication par deux sortes de femelles ovipares, les unes aptères, les autres ailées, tout indique que les Kermès viendront un jour se ranger complétement à côté des *Phylloxera*, lorsque nous connaîtrons le cycle tout entier de leur reproduction.

production chez cet insecte un caractère d'étrangeté qu'on ne rencontre que rarement au même degré chez d'autres espèces animales.

§ 3. (1)

Dans sa dernière séance, l'Académie a reçu de M. Derbès une note dans laquelle il rappelle ses anciennes observations sur les *Pemphigus* du Pistachier térébinthe, et signale de nombreux traits de ressemblance entre la reproduction de cet Aphidien et celle du *Phylloxera* du Chêne, dont j'ai fait l'objet d'une communication récente à l'Académie (2). M. Derbès me reproche d'avoir omis de citer ses propres observations en cherchant dans les annales de la science des faits analogues à ceux offerts dans sa reproduction par le parasite du Chêne.

(1) Séance du 17 novembre 1873.

(2) Voici la *Note sur les Pemphigus du Pistacia Terebinthus, comparés au Phylloxera Quercûs*, adressée à l'Académie, le 10 novembre 1873, par M. Derbès, professeur à la Faculté des sciences de Marseille :

« Un travail de M. Balbiani, inséréré dans les *Comptes rendus*, séances des 13 et 20 octobre de cette année, contient des faits sur la manière dont se reproduisent les *Phylloxera* du Chêne, lesquels, outre l'intérêt qu'ils présentent par eux-mêmes, sont d'une importance incontestable, puisqu'ils contribueront à jeter du jour sur les diverses phases de l'existence du redoutable destructeur de nos vignobles. Parmi ces faits, dont je ne mets pas en doute l'exactitude, qu'il me soit permis de citer une petite omission, que je regrette d'avoir à relever, parce qu'elle me regarde.

» M. Balbiani, après avoir mentionné ses observations, se demande s'il existe dans les archives de la science des faits analogues à ceux qu'il vient d'exposer, et il cite l'*Ascaris nigrovenosa*, le *Leptodera appendiculata*, et certains Rotateurs, tels que les *Brachionus*, chez lesquels la reproduction offre des anomalies qui ont quelques rapports avec celles qu'il a constatées chez le *Phylloxera Quercûs*. Il aurait pu trouver, dans le volume même des *Annales des sciences naturelles* qui renferme une portion de son intéressant *Mémoire sur la génération des Aphides* (t. XV, octobre 1871, art. 8, p. 3 et suiv.), des faits qui se rapprochent bien plus de ceux qu'il a observés, et qui ont trait à des animaux qui ont une affinité très-grande avec le *Phylloxera*, les *Pemphigus*, Aphidiens qui vivent sur le Térébinthe.

» En effet, chez ceux-ci, on observe une similitude presque complète avec ce qui se passe chez le *Phylloxera Quercûs*. Un premier individu, issu d'un œuf, produit sans fécondation, dans une galle, une première génération qui demeure aptère, laquelle en enfante de la même manière une seconde, qui prend des ailes. Celle-ci abandonne l'arbre où elle a vécu jusque-là, et, toujours sans fécondation sexuelle, produit des

Je reconnais la justesse de la réclamation du savant professeur de Marseille, mais pour une partie seulement. En ce qui concerne d'abord les petits individus aptères, mâles et femelles, à trompe rudimentaire, dont il signale l'apparition à une certaine époque de l'année, dans le cycle d'évolution des *Pemphigus*, il est évident qu'ils présentent une ressemblance frappante avec les individus sexués, dépourvus de suçoir et d'intestin, qui, chez le *Phylloxera Quercûs*, s'accouplent à l'état de larves, et donnent naissance aux femelles qui se multiplient ensuite, pendant un grand nombre de générations, par la voie de la parthénogenèse. Si je n'ai pas mentionné cette intéressante observation de M. Derbès, je le prie de croire que c'est par un oubli bien involontaire de ma part, et que je regrette ; mais, puisqu'il a soulevé cette discussion historique, je suis obligé de lui répondre que son travail, publié en 1871 dans les *Annales des sciences naturelles*, contient une lacune complétement semblable à celle qu'il

individus de troisième génération, qui, probablement, après avoir passé l'hiver en un lieu qu'il reste encore à trouver, reviennent au printemps avec des ailes, sur les branches du Térébinthe, où ils déposent chacun une progéniture se composant de petits individus, les uns mâles, les autres femelles. Ceux-ci composent la quatrième génération, s'accouplent, et n'ont d'autre destination que celle de donner une nouvelle impulsion à la vie par la fécondation. C'est leur rôle essentiel, ou mieux leur rôle unique : aussi sont-ils dépourvus de tout organe qui leur servirait à la préhension des aliments ; ils n'en ont pas besoin pour l'accomplissemt de la fonction qui leur est dévolue et qu'ils rempliront dans un temps très-court.

» Les principales différences qui existent entre les *Phylloxera* et les *Pemphigus* consistent en ce que, dans ceux-là, les individus qui produisent les mâles et les femelles sont de deux sortes, les uns munis, les autres dépourvus d'ailes, tandis que chez ceux-ci ces individus sont tous doués de ce moyen de locomotion ; en ce que, chez les *Pemphigus*, l'œuf unique reste dans la femelle, dont la peau durcie lui sert d'enveloppe : de cette sorte de kyste sort un individu qu'on peut appeler de cinquième génération, qui recommence le cycle des reproductions. Et ensuite en ce que M. Balbiani n'a remarqué ou du moins n'a cité aucune différence entre les diverses générations, si ce n'est l'absence ou la présence des ailes, tandis que, chez les *Pemphigus*, les cinq générations, qui se succèdent dans un ordre parfaitement déterminé, ont des formes diverses, qui pourraient les faire prendre pour autant d'espèces différentes. A quoi on peut ajouter encore que les diverses générations de *Pemphigus*, excepté la dernière, se composent d'individus tous produits vivants, tandis que chez les *Phylloxera*, toujours ils sortent d'un œuf pondu ; mais il faut convenir que les ressemblances sont plus importantes que les différences. »

relève dans le mien. Il est vrai que l'observation qu'il a omis de citer est ancienne et peu connue. Quoi qu'il en soit, je retrouve dans mes notes l'indication que l'entomologiste von Heyden avait, dès 1838, constaté déjà, chez les Aphidiens, l'existence de petits individus sexués dépourvus d'ailes et de suçoir (1).

Mes recherches sur le *Phylloxera* confirment donc, d'une part, les observations de mes deux prédécesseurs, et démontrent, d'autre part, l'existence d'individus reproducteurs tout pareils chez des espèces différentes des véritables Pucerons. Enfin je rappellerai que, dans une famille voisine des espèces précédentes, celle des Coccides ou Cochenilles, l'existence de mâles dépourvus de trompe, à l'état d'insecte parfait, est pour ainsi dire une règle sans exception, tandis que les femelles sont toujours douées de cet appendice.

Un autre trait d'analogie entre le *Phylloxera* du Chêne et les *Pemphigus* du Térébinthe est la dissemblance des individus qui s'engendrent les uns les autres, soit sans accouplement préalable,

(1) Je demande la permission de transcrire ici cette note, en raison de l'intérêt d'actualité que présentent les faits dont il y est question.

Au commencement d'octobre 1837, von Heyden trouva, sous l'écorce d'un Chêne, une colonie du *Lachnus Quercûs*, composée de vingt grosses femelles, longues de 2 lignes 1/2, et de nombreux individus tout semblables aux précédents, mais beaucoup plus petits (1 ligne 1/2). L'une des grosses femelles mit bas, sous les yeux de von Heyden, un petit individu mâle ; chacune des autres femelles portait sur son dos un mâle tout pareil, et il y avait déjà vingt-quatre œufs de pondus : ces œufs étaient longs de 1 ligne 1/3, tandis que les mâles n'atteignaient que deux tiers de ligne.

En novembre 1838, le même observateur vit une deuxième colonie de la même espèce sous l'écorce d'un Châtaignier. Les femelles étaient toutes accouplées, et portèrent les mâles sur leur dos pendant plusieurs semaines, jusqu'à ce que ceux-ci fussent morts d'épuisement. Les femelles pondaient pendant l'accouplement, qui cessait de temps en temps. Von Heyden conclut de cette observation que le même Puceron, après s'être d'abord reproduit quelque temps à l'état d'individu agame, en mettant au monde des petits vivants, fonctionne ensuite comme femelle, à l'approche de l'hiver, et pond des œufs préalablement fécondés. Les mâles qui opèrent cette fécondation sont les derniers individus produits par viviparité, et ils s'accouplent avec leurs mères. Le mâle ne s'accroît plus après la naissance et ne subit aucune mue ; en outre, il est dénué de trompe, et par conséquent incapable de se nourrir. (*Stettiner entomol. Zeitung*, 1857, t. XVIII, p. 83.)

On trouve aussi dans Kaltenbach d'intéressants détails sur les mâles du *Lachnus Quercûs* et leur accouplement (*Monographie der Familien der Pflanzenläuse*, 1843).

soit avec le concours des deux sexes. C'est à tort que M. Derbès prétend que je n'ai signalé entre les générations successives, chez le *Phylloxera Quercûs*, aucune différence, sinon que les unes sont munies et les autres dénuées d'ailes. En parlant des individus composant la génération sexuée, j'ai indiqué d'une manière générale, mais très-explicite, leurs dissemblances avec les femelles parthénogénésiques, et j'ai particulièrement insisté sur l'atrophie de l'appareil digestif, qui constitue le trait le plus saillant de leur organisation, Si j'ai omis de parler des autres caractères différentiels, M. Derbès comprendra que les limites qui m'étaient imposées dans les *Comptes rendus* ne me permettaient guère de m'étendre sur ce point de mes observations, ainsi que sur beaucoup d'autres, et que ces détails devaient être réservés pour une publication développée. J'avais encore plus de raisons pour ne pas m'arrêter sur les différences que présentent entre elles les femelles aptères et les femelles ailées, outre celle constituée par la présence ou l'absence d'ailes, attendu qu'elles ont déjà été signalées par la plupart de mes prédécesseurs, non-seulement chez le *Phylloxera* du Chêne, mais aussi chez celui de la Vigne.

De mon côté, je ferai à M. Derbès le reproche précisément inverse de celui qu'il m'adresse dans sa note, c'est-à-dire d'avoir trop multiplié le nombre des formes dissemblables qu'il fait dériver les unes des autres chez une même espèce de *Pemphigus*. En effet, M. Derbès indique jusqu'à cinq sortes d'individus doués de caractères spécifiques différents, et représentant autant de générations distinctes dans chaque espèce; mais comme les caractéristiques qu'il donne de ces diverses générations ont été prises tantôt chez les individus très-jeunes, tantôt chez les insectes parfaitement développés, il est évident qu'elles sont loin d'avoir toutes une valeur morphologique égale. C'est ainsi qu'en décrivant les individus formant la progéniture des *Pemphigus* ailés, et qu'il appelle de *troisième génération*, individus qu'il n'a pu observer qu'à l'état tout à fait jeune, comme il en convient lui-même, M. Derbès leur attribue, entre autres caractères, d'être dépourvus d'ailes et d'avoir des antennes composées de

quatre ou cinq articles seulement, tandis que chez l'insecte parfait on en compte six chez tous les *Pemphigus* (1). Or ce sont ces mêmes individus qui, suivant M. Derbès, sont déposés par leurs mères dans un lieu qu'il n'a pu découvrir, et où ils passent l'hiver pour revenir au printemps suivant avec des ailes, et mettre alors bas les petits vivants qui constituent la génération sexuée des *Pemphigus*. Sous leur forme dernière et parfaite, ces individus présentent-ils ou non des caractères identiques avec ceux des femelles dont ils sont issus et qui composent la deuxième génération développée dans l'intérieur des galles? C'est ce que M. Derbès ne nous dit pas, et qu'il serait important de connaître pour l'évaluation du nombre des formes dissemblables se succédant dans une même espèce. Au cas très-probable où cette similitude existerait, les deux générations ailées issues l'une de l'autre ne devraient donc compter que pour une seule et même forme organique, et nous aurions alors, chez les *Pemphigus*, comme chez les *Phylloxera*, quatre sortes seulement d'individus dissemblables entre eux, au lieu de cinq que M. Derbès admet chez les premiers (2).

Un dernier point sur lequel je désire m'arrêter un instant dans cette étude comparative des *Phylloxera* et des *Pemphigus*, est celui qui concerne leur mode de reproduction. Les *Pemphigus*, comme tous les véritables Aphidiens, se propagent par des individus alternativement vivipares et ovipares; les *Phylloxera*, au contraire, se reproduisent exclusivement par œufs pondus à toutes les générations. Dans sa note insérée aux *Comptes rendus*, M. Derbès ne paraît attacher qu'une importance secondaire à cette distinction, tandis que, comme l'a fait très-justement observer, selon moi, M. Milne Edwards, en donnant communi-

(1) Chez un grand nombre d'autres Pucerons, tels que ceux des genres *Aphis* et *Siphonophora*, Koch, on observe également chez les jeunes individus venant de naître deux et même quelquefois trois articles de moins aux antennes que chez l'insecte complétement développé.

(2) Chez les *Phylloxera*, ces quatre sortes d'individus seraient les suivants : 1° les femelles parthénogénésiques aptères ; 2° les femelles parthénogénésiques ailées ; 3° les individus sexués; et 4° le jeune *Phylloxera* sorti de l'œuf fécondé produit par ces derniers et qui recommence le cycle des générations.

cation de cette note à l'Académie, elle doit être considérée comme un caractère différentiel de la première valeur.

En effet, c'est précisément par cette dissemblance dans le mode de reproduction que les *Phylloxera* s'éloignent le plus des *Pemphigus*, et par conséquent de tous les autres Pucerons, pour se rapprocher des Coccides ou Cochenilles, qui sont également ovipares à toutes les générations ; mais, tandis que les naturalistes discutent encore sur la signification qu'il faut attribuer aux phénomènes de propagation des Pucerons, dont les individus vivipares sont considérés tantôt comme des *nourrices*, dans le sens attaché à ce mot par Steenstrup, tantôt comme des femelles à reproduction virginale, la même incertitude ne peut exister pour les *Phylloxera*, où toutes les générations intermédiaires à celle qui se reproduit par accouplement se multiplient par des éléments auxquels on ne saurait refuser les caractères de véritables œufs, bien qu'ils ne soient pas fécondés par le mâle. Cette différence avec le développement généagénésique ou par générations alternantes a été signalée pour la première fois par le professeur Leuckart, d'après des faits observés par lui-même chez l'*Ascaris nigrovenosa*, ver nématoïde parasite de la Grenouille, faits auxquels il a rattaché ceux plus anciennement connus chez les Kermès, insectes voisins des *Phylloxera*, dont le mode de multiplication a été étudié par de Geer, Kaltenbach et par M. Leuckart également (*Archiv für Anatomie und Physiologie*, 1865). Au petit nombre d'espèces connues jusqu'ici comme présentant ces phénomènes d'*hétérogonie*, pour employer le nom donné par M. Leuckart à ce mode de reproduction, il faut donc ajouter deux espèces nouvelles, les *Phylloxera Quercûs* et *vastatrix*.

§ 4. (1)

Mes précédentes observations sur le *Phylloxera* du Chêne ont établi que cette espèce présente deux modes de reproduction,

(1) Séance du 13 avril 1874.

dont l'une, qui a lieu en été, se fait par des œufs fertiles sans le concours du mâle, tandis que l'autre, qui ne s'observe qu'en automne, s'opère par des individus sexués, mâles et femelles, qui produisent par leur accouplement un œuf destiné à passer l'hiver pour n'éclore que l'année suivante. A la date de ma dernière communication à l'Académie (20 octobre), j'avais pu pousser assez loin mes observations pour être encore témoin du début du travail d'organisation dans l'intérieur de cet œuf, et je me flattais d'assister à l'éclosion du jeune *Phylloxera* qui devait en sortir au retour de la belle saison. Cet espoir a été malheureusement déçu. Ainsi qu'il arrive souvent pour les œufs d'insectes conservés dans l'appartement, à l'abri des variations thermométriques et hygrométriques du dehors (on se rappelle les mécomptes de ce genre éprouvés par Bonnet dans ses célèbres observations sur les Pucerons), les œufs pondus dans l'intérieur de mes tubes se sont bientôt arrêtés dans leur évolution et ont péri avant même de montrer un rudiment d'embryon. Cet insuccès ne fit que stimuler mes recherches pour tâcher de découvrir l'endroit où, à l'état de liberté, les femelles fécondées déposent leurs œufs. Après bien des investigations infructueuses, mes efforts furent enfin, tout dernièrement, couronnés d'un succès complet.

Sur un jeune Chêne du Jardin des plantes de Paris, qui, l'année précédente, était couvert d'innombrables *Phylloxera*, e découvris à la base de quelques jeunes bourgeons des corps allongés et brunâtres, que je reconnus aussitôt pour être les œufs du *Phylloxera Quercûs ;* mais c'est surtout à la face interne concave des vieilles écailles persistantes, situées à la naissance des dernières pousses, que je pus en recueillir une assez grande quantité. Je noterai en passant, mais sans vouloir attacher pour le moment à cette remarque aucune signification particulière, que ma récolte fut bien plus fructueuse sur les branches mortes que sur les rameaux frais et vivants de l'arbre.

Ce même jour (7 avril), je coupai un certain nombre de ces rameaux, et, après les avoir placés dans un vase avec de l'eau, je les exposai à un endroit où ils recevaient, pendant une grande

partie de la journée, les rayons directs du soleil. Moins de trois jours après, j'eus le plaisir de découvrir, sur un bourgeon commençant à s'ouvrir de l'extrémité d'un des rameaux, un jeune *Phylloxera* qui, selon toute apparence, n'était éclos que depuis peu de temps, mais suçait déjà avec avidité la séve nouvelle, car il avait son rostre implanté dans une des petites feuilles extérieures du bourgeon. Il était de couleur brune, avec les antennes et les pattes noirâtres, et ne mesurait pas plus de $0^{mm},25$. Son suçoir, relativement long et robuste, s'avançait par son extrémité jusqu'au milieu de l'intervalle entre les pattes de la troisième paire : par la présence de ce dernier organe, notre jeune individu différait donc considérablement des parents dont il était issu (car ceux-ci, ainsi que je l'ai signalé dans une précédente communication à l'Académie, sont totalement dépourvus d'organes digestifs externes et internes), mais il ressemblait sous ce rapport aux petites larves des *Phylloxera* d'été, qui sont également munies d'une trompe bien développée à la période correspondante de leur existence. Par contre, notre animalcule différait de ces dernières par sa coloration plus foncée, la forme moins allongée, subarrondie, de son corps et sa tête plus large et munie d'yeux d'un brun carminé qui m'ont paru également plus volumineux que ceux des larves d'été. Cette tête présente en outre, à sa partie antérieure ou frontale, trois paires de petits appendices cylindriques, incolores, terminés par une extrémité élargie en forme de tête de clou, tandis que chez les larves précédentes ces appendices sont remplacés par des lamelles triangulaires plus ou moins longues et semblables à celles qui garnissent le dessus du thorax et de l'abdomen, où elles forment des rangées régulières et parallèles. Quant à la taille, elle m'a paru la même chez les deux sortes de larves au moment de l'éclosion, c'est-à-dire de $0^{mm},25$, ainsi que je l'ai déjà indiqué plus haut pour notre animalcule. Je n'ai pas constaté non plus entre elles de différence appréciable dans la conformation des antennes, des pattes et du suçoir.

Mon attention étant ainsi éveillée par la découverte de ce premier individu, j'inspectai attentivement à la loupe toutes les

parties de mes branches, et je ne tardai pas à remarquer à la base de plusieurs des bourgeons qu'elles portaient, principalement dans l'angle rentrant formé par ceux-ci et la partie adjacente de la tige, quelques amas de jeunes *Phylloxera*, dont les uns présentaient tous les caractères de l'individu précédemment décrit, et se trouvaient être, par conséquent, des jeunes récemment éclos, tandis que les autres, par leur taille d'un tiers environ plus grande ($0^{mm},35$), leur forme plus ovale et leur coloration jaune clair, indiquaient manifestement des individus plus âgés et ayant probablement déjà subi une mue au moins. Ces derniers caractères leur donnaient déjà une grande ressemblance avec les *Phylloxera* d'été, leurs descendants directs, tandis que les appendices claviformes de la tête les faisaient ressembler encore à leurs congénères du premier âge.

Telles sont brièvement les remarques que je désirais présenter au sujet des individus composant la première génération annuelle du *Phylloxera Quercûs*, mère et source de toutes les générations qui s'engendrent ensuite mutuellement et sans interruption pendant l'été jusqu'à la réapparition de la forme sexuée, qui clôt l'ancien cycle et ouvre un cycle nouveau. Mes observations, remontant à quelques jours à peine, sont nécessairement bien incomplètes ; ainsi je ne puis rien dire encore du nombre et des époques des mues, du temps nécessaire pour que ces premiers individus acquièrent l'aptitude à la reproduction, etc. Mais le fait qui ressort dès à présent de ces observations, c'est que l'apparition des premiers individus du *Phylloxera* du Chêne a lieu à une époque beaucoup plus précoce de l'année que ne le supposent les observateurs qui se sont occupés jusqu'ici de ces insectes, tels que Boyer de Fonscolombe, Kaltenbach et autres, et que je ne l'avais cru pouvoir admettre moi-même, sur la foi de ces auteurs, dans mon premier travail présenté à l'Académie. Il est évident que si leur présence sur l'arbre, dès les premiers mois du printemps et avant même l'éclosion des bourgeons, a passé complétement inaperçue jusqu'ici, la cause en est surtout à leur extrême petitesse et à l'existence cachée qu'ils mènent au premier âge de leur vie.

La découverte du jeune *Phylloxera* sorti de l'œuf fécondé pondu en automne, en ajoutant un nouveau et dernier chapitre à l'histoire génésique du *Phylloxera Quercûs*, met sous nos yeux le cycle tout entier de l'évolution de cet insecte. A ce point de vue, elle complète donc mes observations commencées l'année dernière et communiquées à l'Académie. En entreprenant ces études, je m'étais principalement proposé d'y trouver des données applicables au *Phylloxera vastatrix*, et qui pussent guider les observateurs dans leurs recherches sur le mode de propagation de ce redoutable parasite. Je m'estimerais heureux s'il pouvait en être ainsi, car j'aurais pleinement atteint mon but.

OBSERVATIONS

SUR LE DÉVELOPPEMENT

DU *CÆCILIA COMPRESSICAUDA*

Par M. PETERS.

Extrait (1).

La femelle de *Cœcilie* que M. Peters a eu l'occasion d'étudier a été envoyée de Cayenne, où elle avait été prise nageant dans l'eau d'un canal. Peu d'instants après qu'on s'en était emparé, elle avait mis au monde un petit, et la dissection a montré qu'elle en contenait encore cinq dans une dilatation de ses oviductes.

Le nouveau-né et les fœtus, longs de 136 à 157 millimètres, ne présentent aucune trace de la frange en forme de nageoire que M. J. Müller et M. Peters lui-même ont observée sur l'extrémité postérieure du corps des jeunes de l'*Epicrium glutinosum*. Mais ce qui est plus remarquable, c'est qu'il n'existe pas sur les côtés du cou la moindre indication des ouvertures branchiales que l'on voit chez les jeunes *Epicrium*. On ne trouve pas non plus à l'intérieur de feuillets branchiaux ni de fentes branchiales. Par contre, il naît de la région nuchale deux vésicules, longues de 55 millimètres, lisses, de forme irrégulière, en connexion l'une avec l'autre par leur base grêle et transversale, et recevant un tronc vasculaire qui se ramifie à leur surface. Il est impossible de rien dire de précis sur leur position primitive, bien que, d'après leur forme convexo-concave aplatie, on doive supposer qu'elles ont été étroitement appliquées contre le

(1) *Ueber die Entwickelung der Cecilien und besonders der* C. compressicauda (*Monatsbericht der Akad. der Wissensch. zu Berlin*, January 1874, S. 45; — *Bibliothèque universelle et Revue suisse*, avril 1874, p. 364).

corps. Dans la cicatrice que ces vésicules laissent sur le cou en se détachant, on remarque de chaque côté un petit trou, qui est la lumière d'un vaisseau ou d'une paire de vaisseaux en communication avec les arcs aortiques du même côté.

Ces vésicules sont évidemment des branchies externes, et rappellent tout à fait les branchies externes en cloche que Weinland a découvertes chez les larves du *Notodelphys* (*Opisthodelphys*) *ovifera* du Venezuela, dont le développement se fait dans une poche sous-cutanée du dos de la femelle.

Bien que M. Peters n'ait pas encore pu reconnaître nettement les rapports des vaisseaux qui se rendent à ces ampoules respiratoires, les faits qu'il signale sont fort curieux, et montrent des rapports intéressants entre les organes respiratoires larvaires des *Cœcilies* et ceux de certaines Rainettes.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

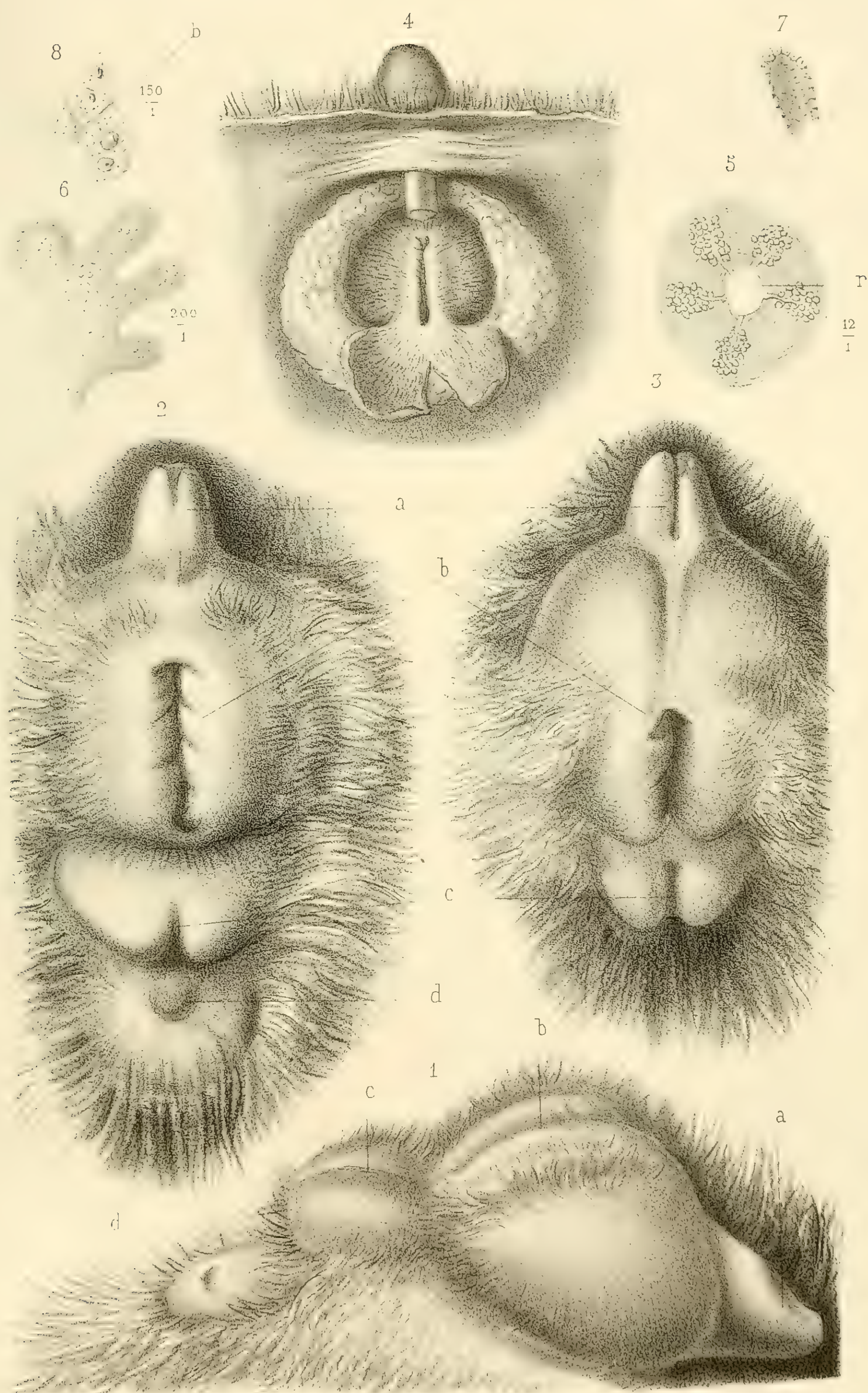
TABLE DES ARTICLES

PAR NOMS D'AUTEURS.

TABLE DES PLANCHES

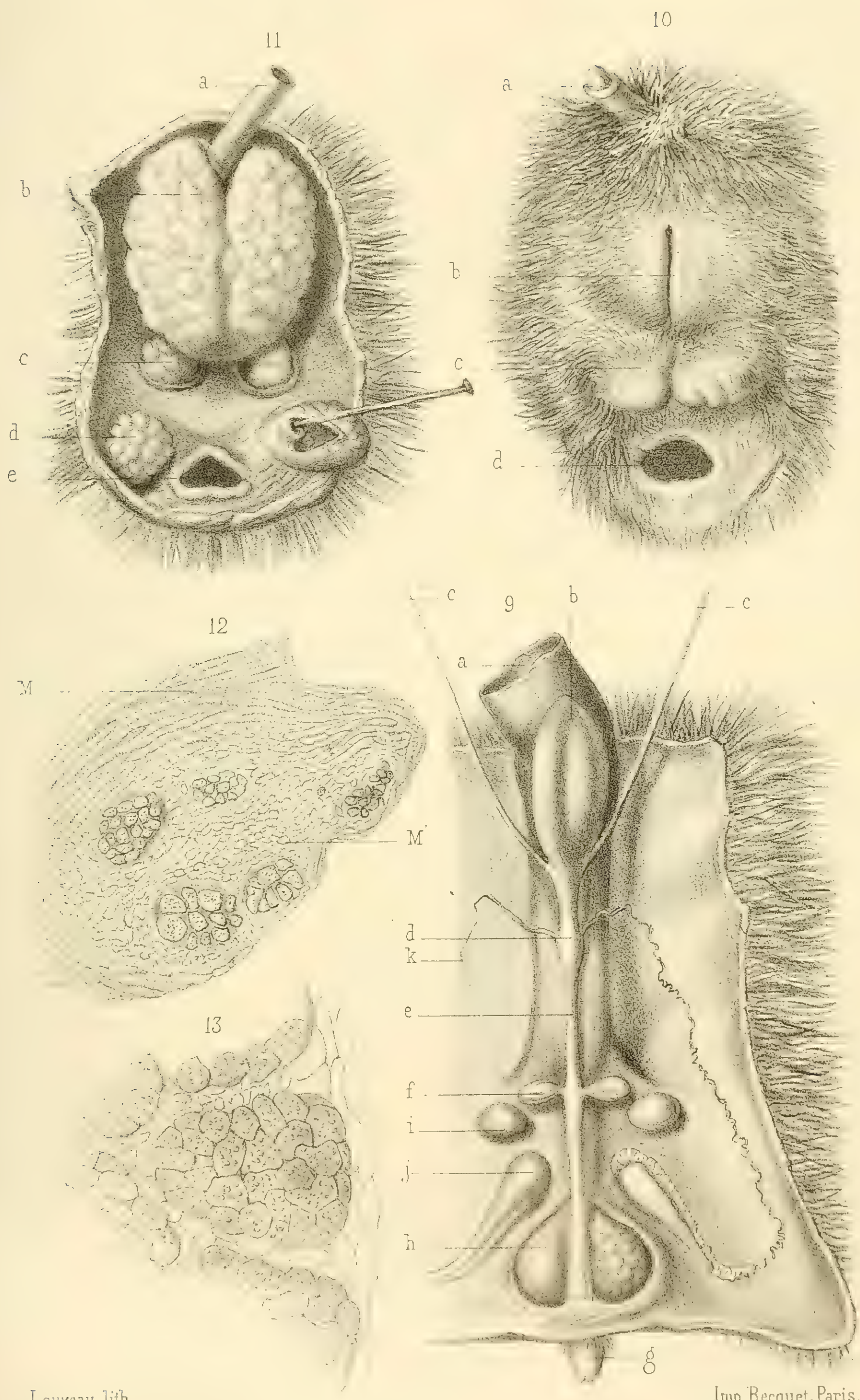
FIN DES TABLES.

PARIS. — IMPRIMERIE DE E. MARTINET, RUE MIGNON, 2



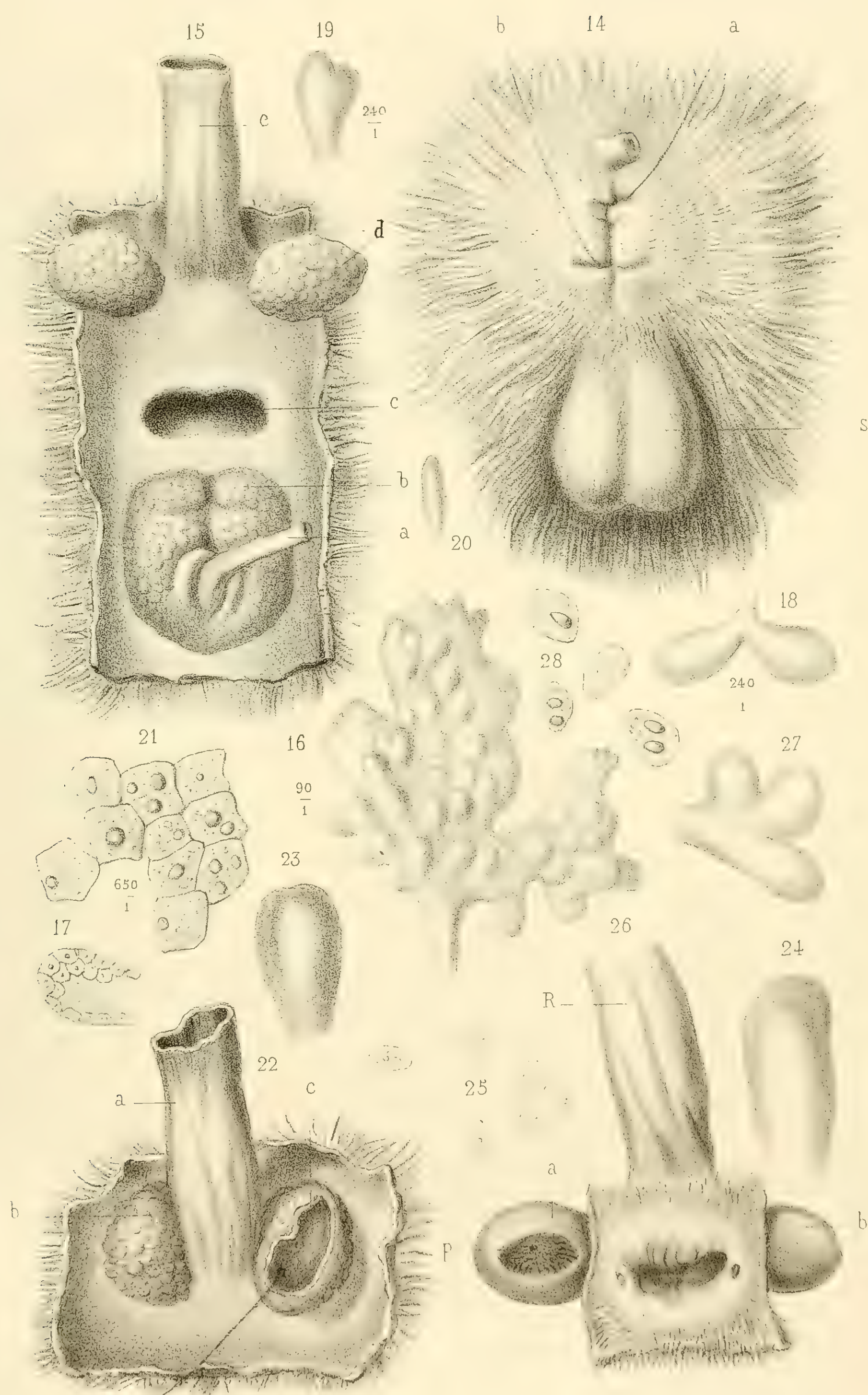
Louveau lith. Imp. Becquet, Paris.

Glandes odorantes de la Civette.

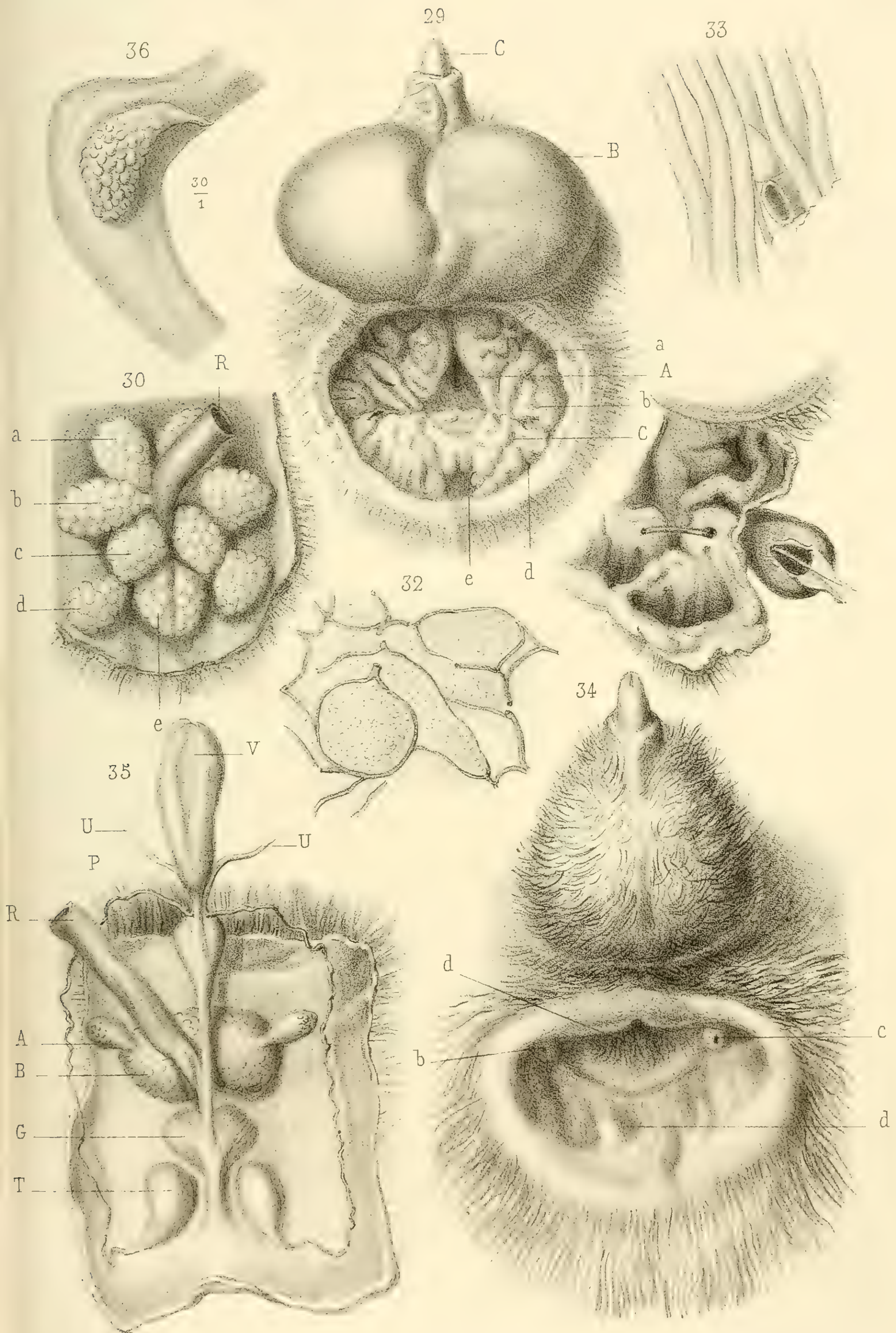


Louveau lith. Imp. Becquet, Paris.

Glandes odorantes des Viverridés.

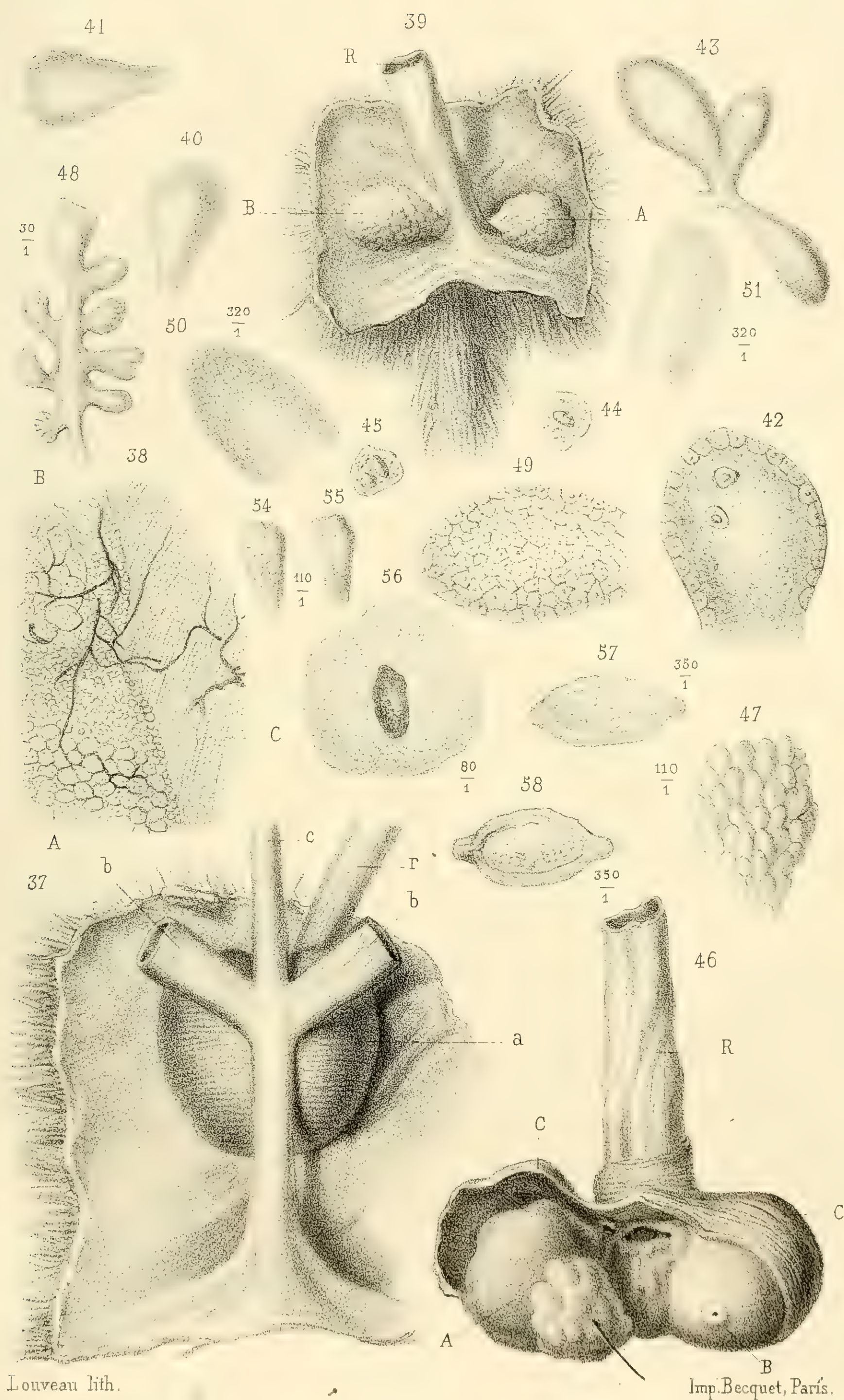


Glandes odorantes des Carnassiers.



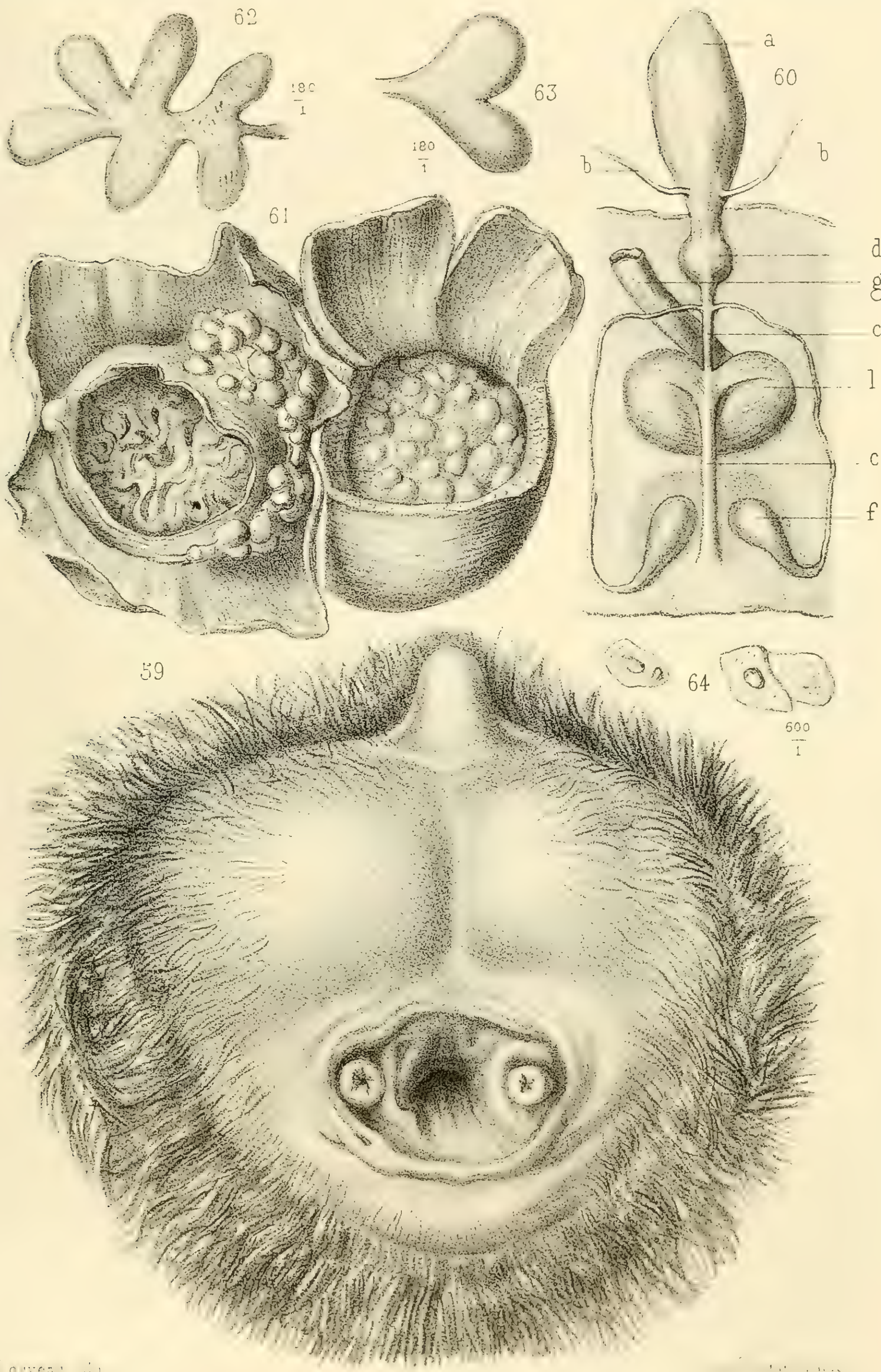
Louveau lith. Imp. Becquet, Paris.

Glandes odorantes des Herpestes.

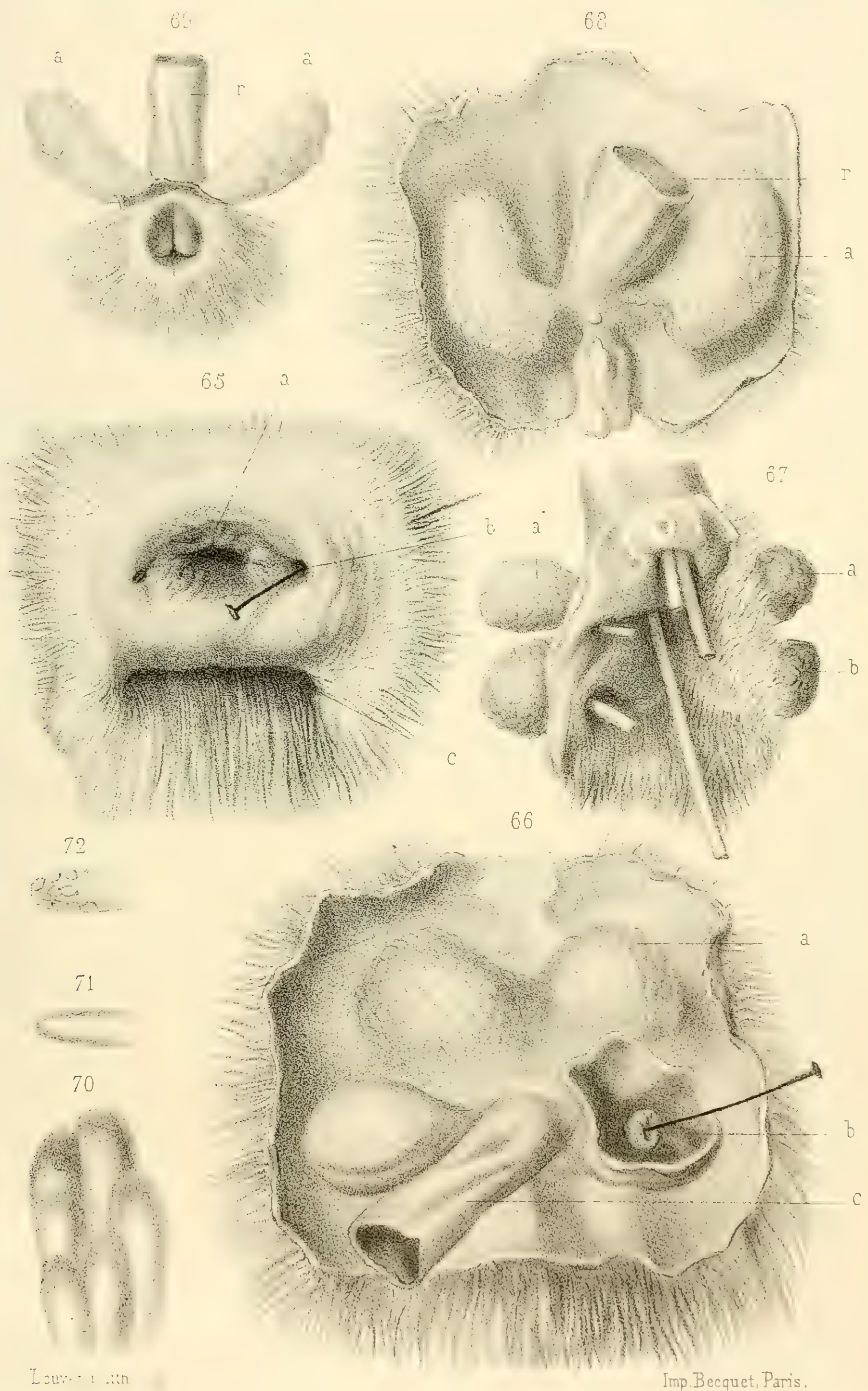


Louveau lith. Imp. Becquet, Paris.

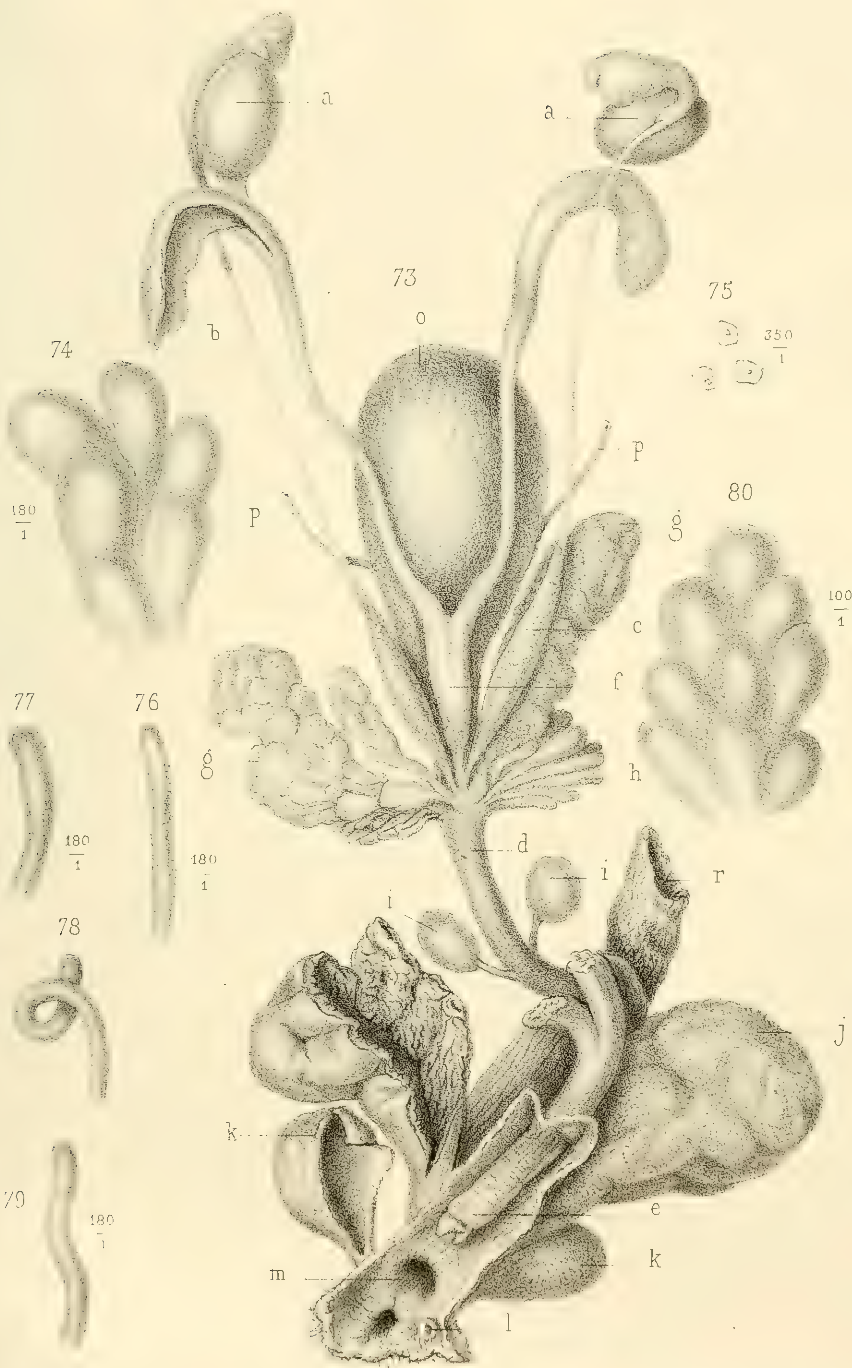
Glandes odorantes des Carnassiers.



Glandes odorantes du Thiosmus.

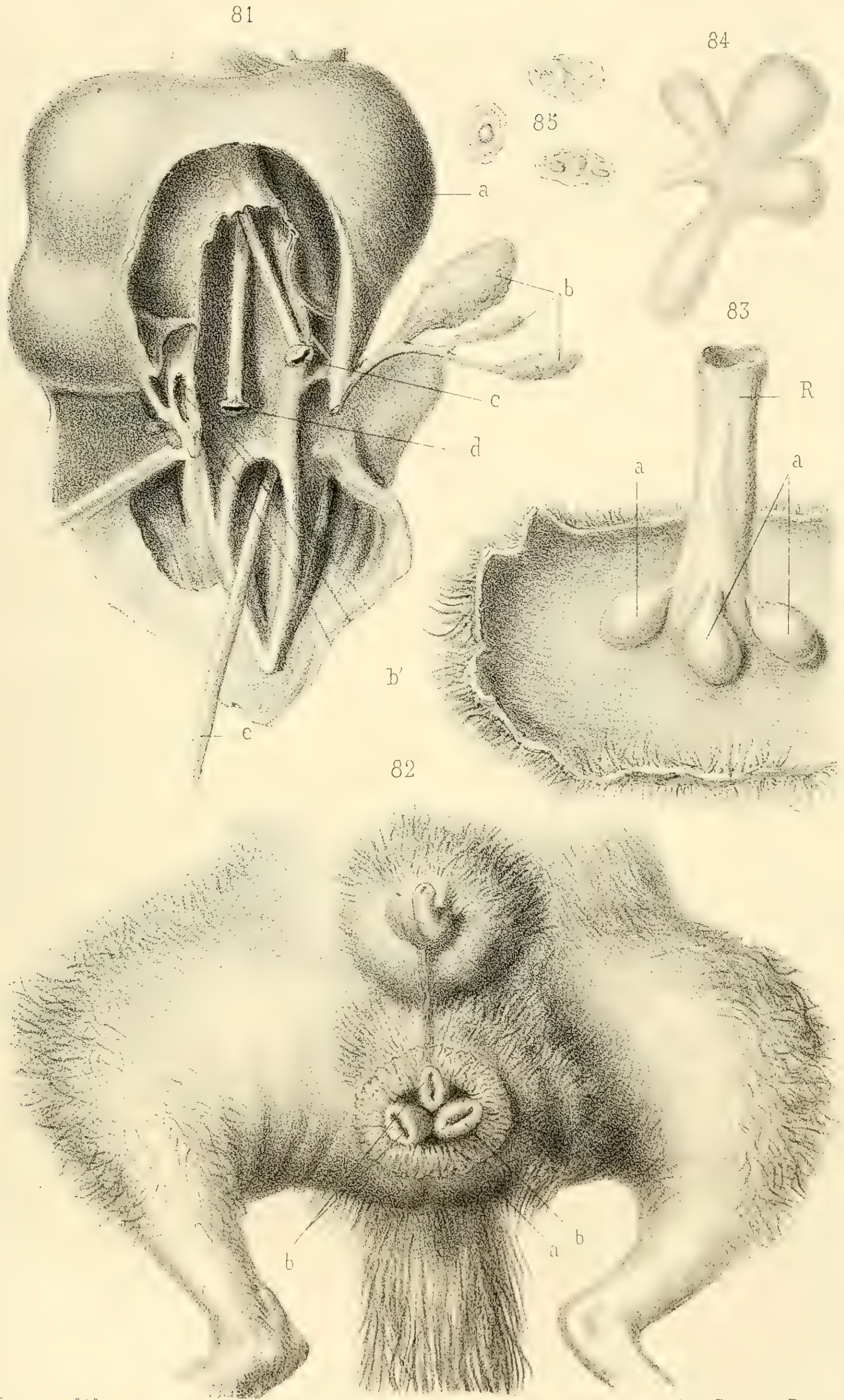


Glandes odorantes des Carnassiers et des Rongeurs.



Louveau lith. Imp. Becquet, Paris.

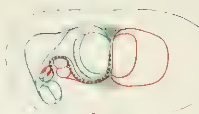
Glandes odorantes du Castor.



Louveau lith. Imp. Becquet, Paris.

Glandes odorantes des Rongeurs.

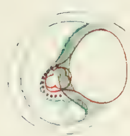


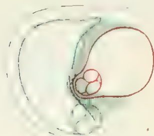


















Transformations du Système Aortique.

Imp. Becquet Paris



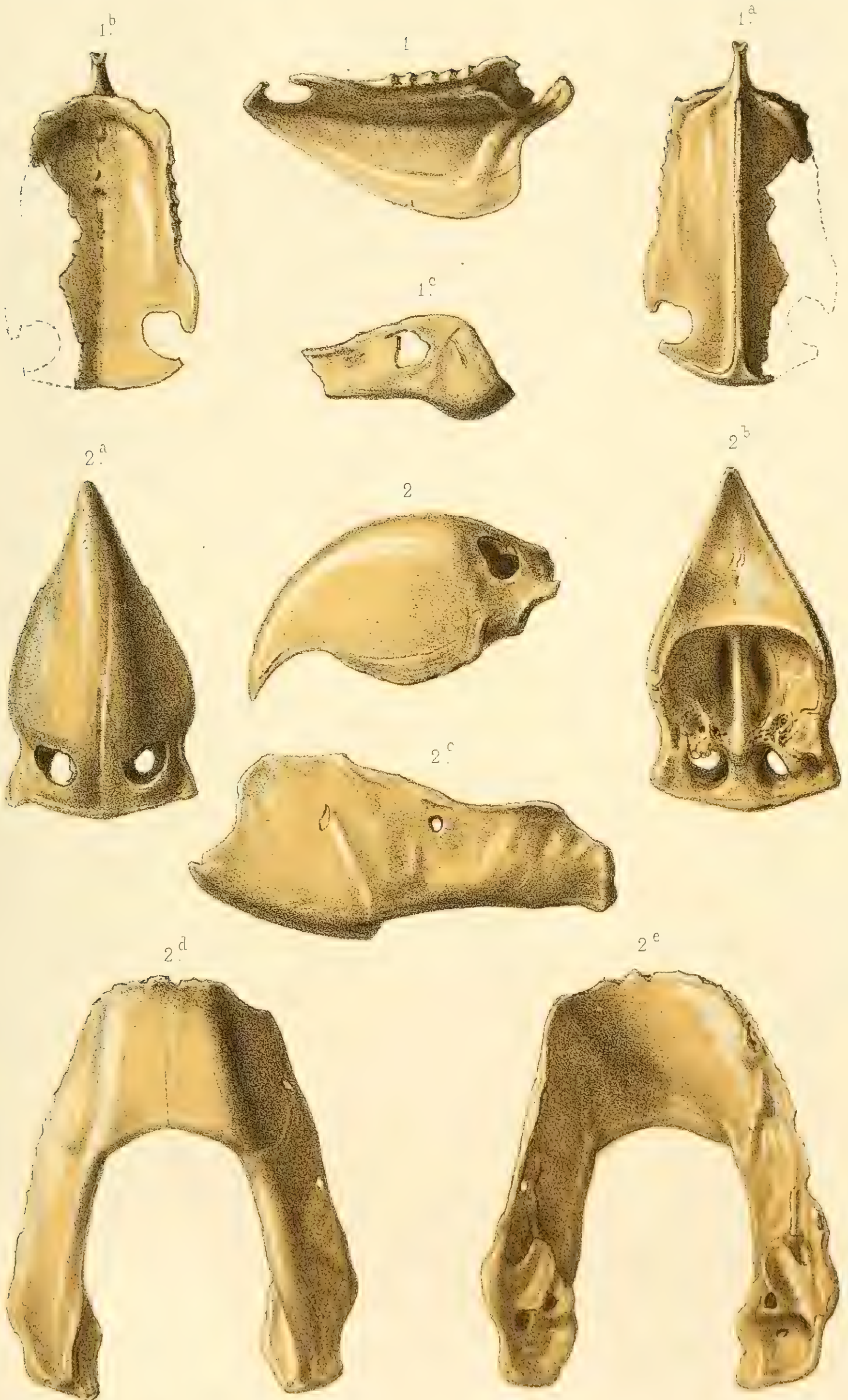
Louveau lith. Imp. Becquet, Paris.

Oiseaux de l'île Rodrigues.



Imp. Becquet. Paris

Oiseaux de l'île Rodrigues.



Louveau lith. Imp. Becquet, Paris

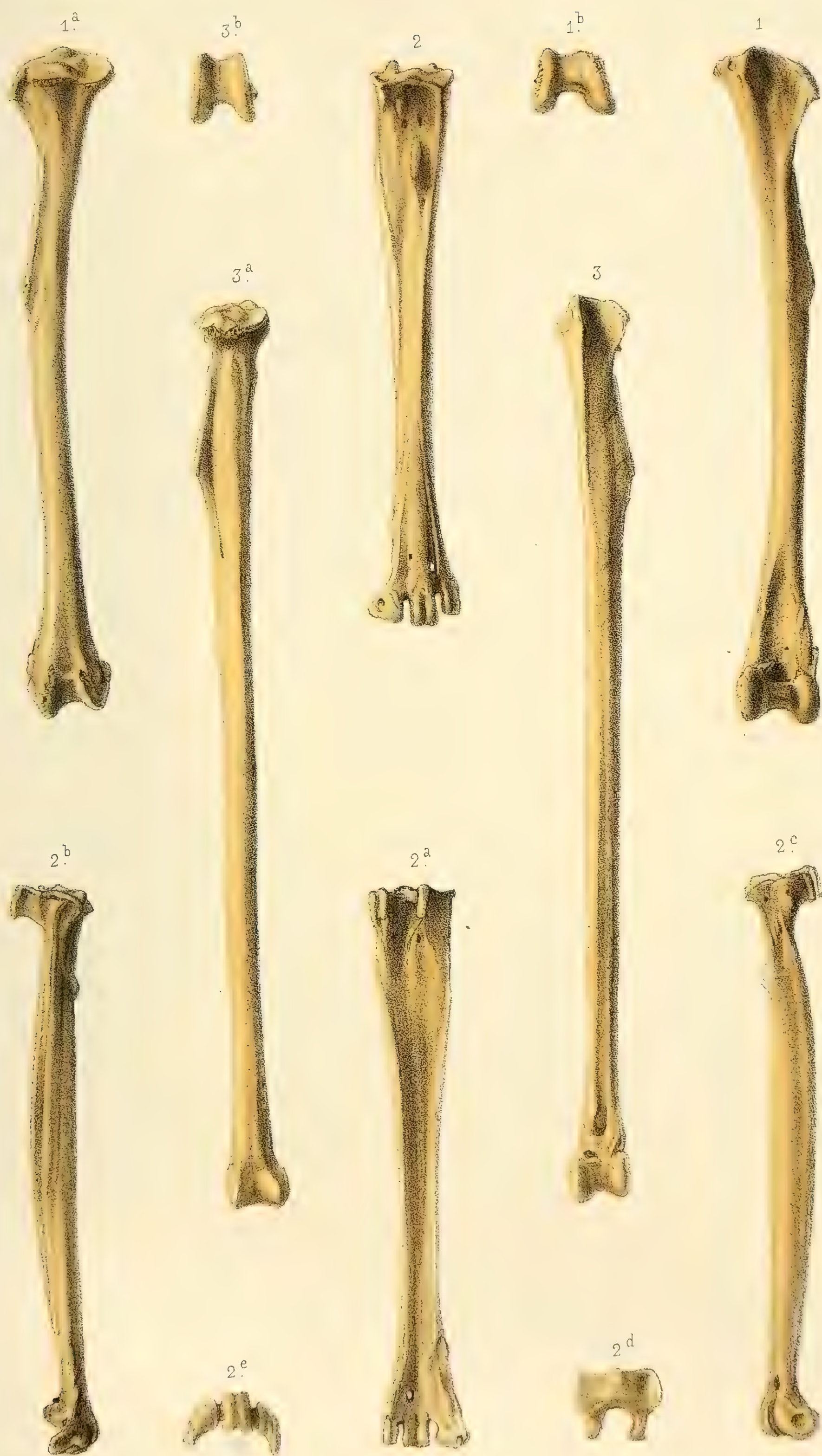
Perroquets de l'île Rodrigues.



Louveau lith.

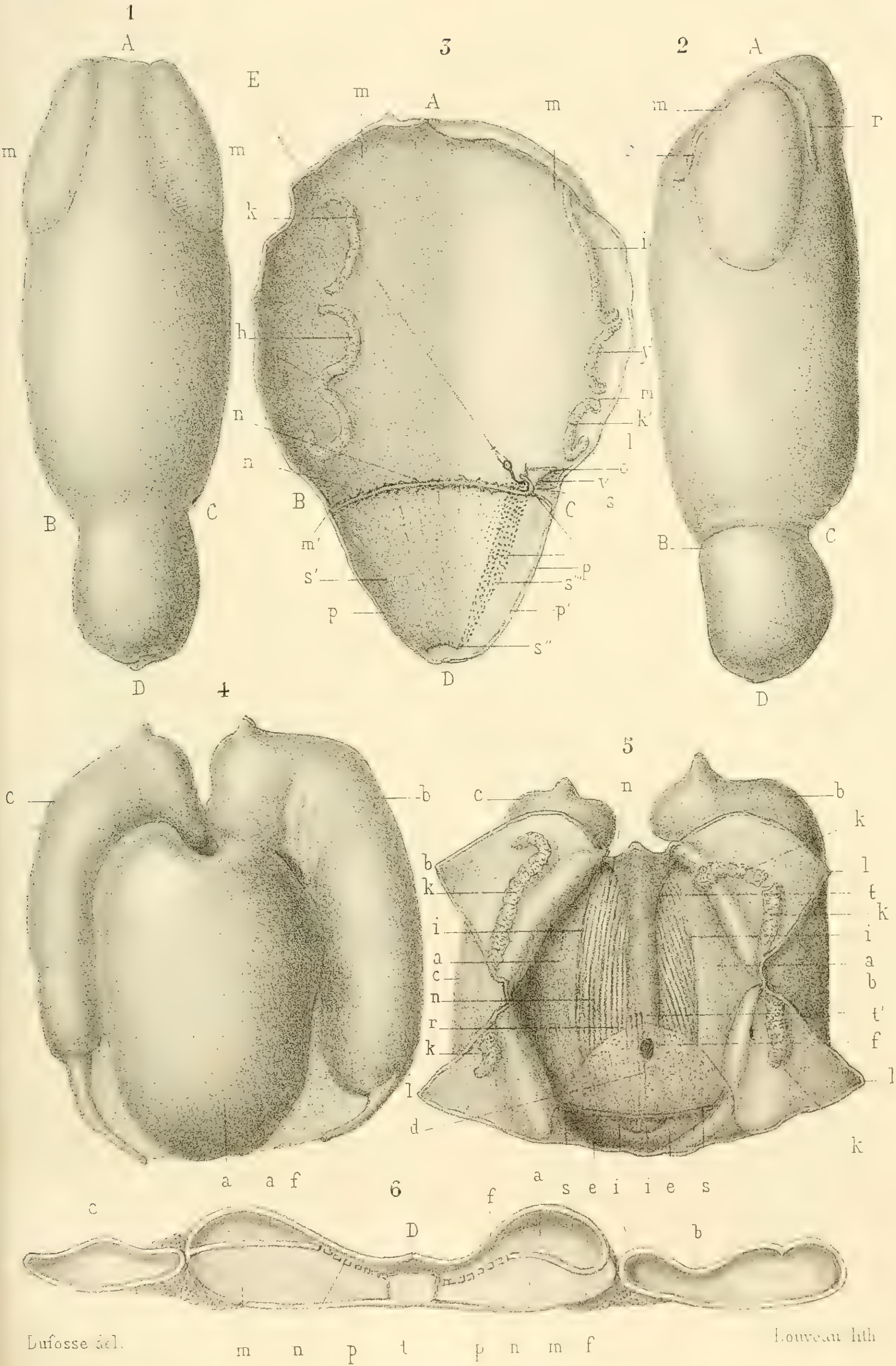
Imp. Becquet à Paris

... egacephala l'île Rodrigues



Louveau lith. Imp. Becquet, Paris.

Oiseaux de l'île Maurice.



Dufosse del. Louveau lith.

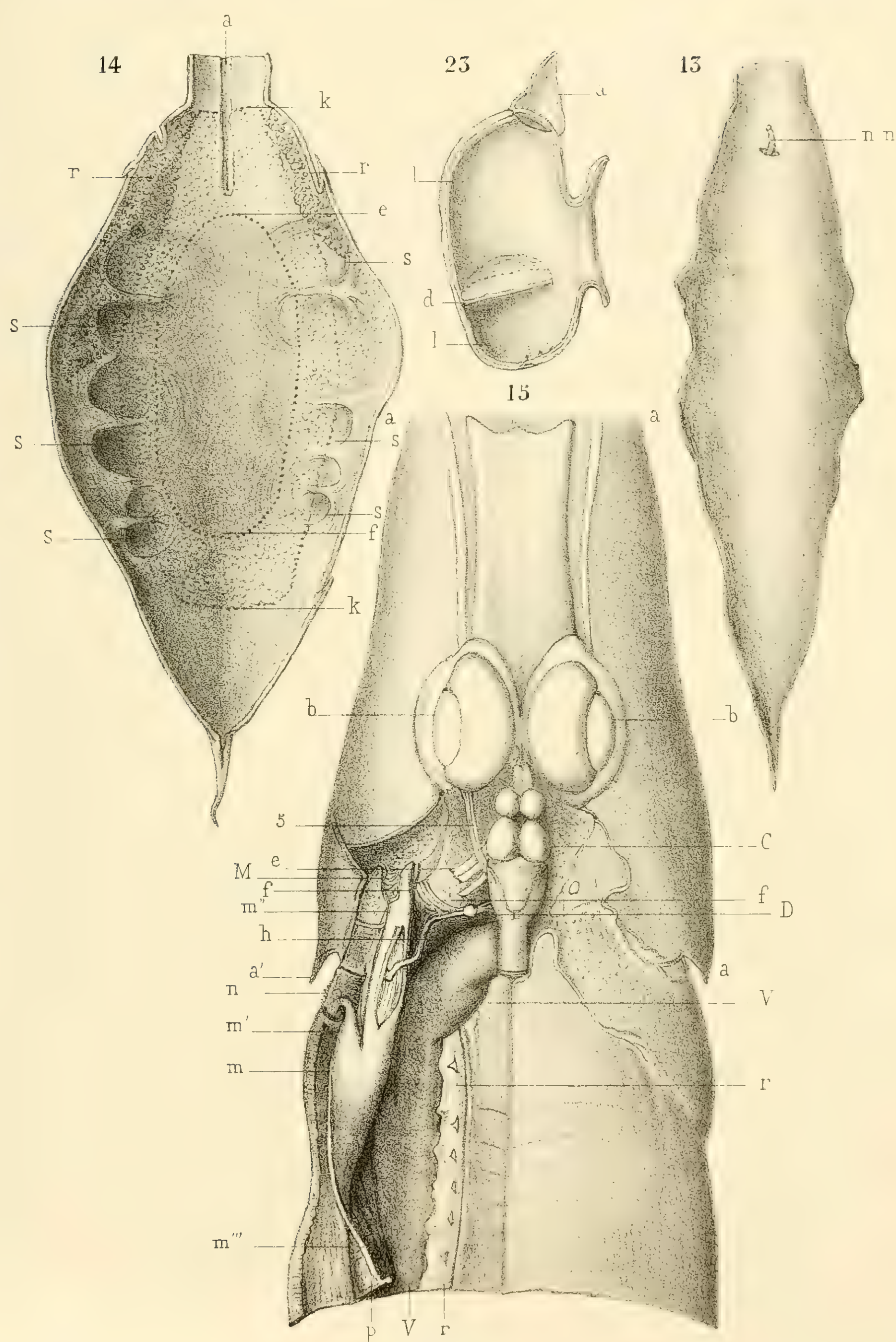
Appareil vésico-pneumatique du Zeus et du Perlon.

7 8 9 10

11 12

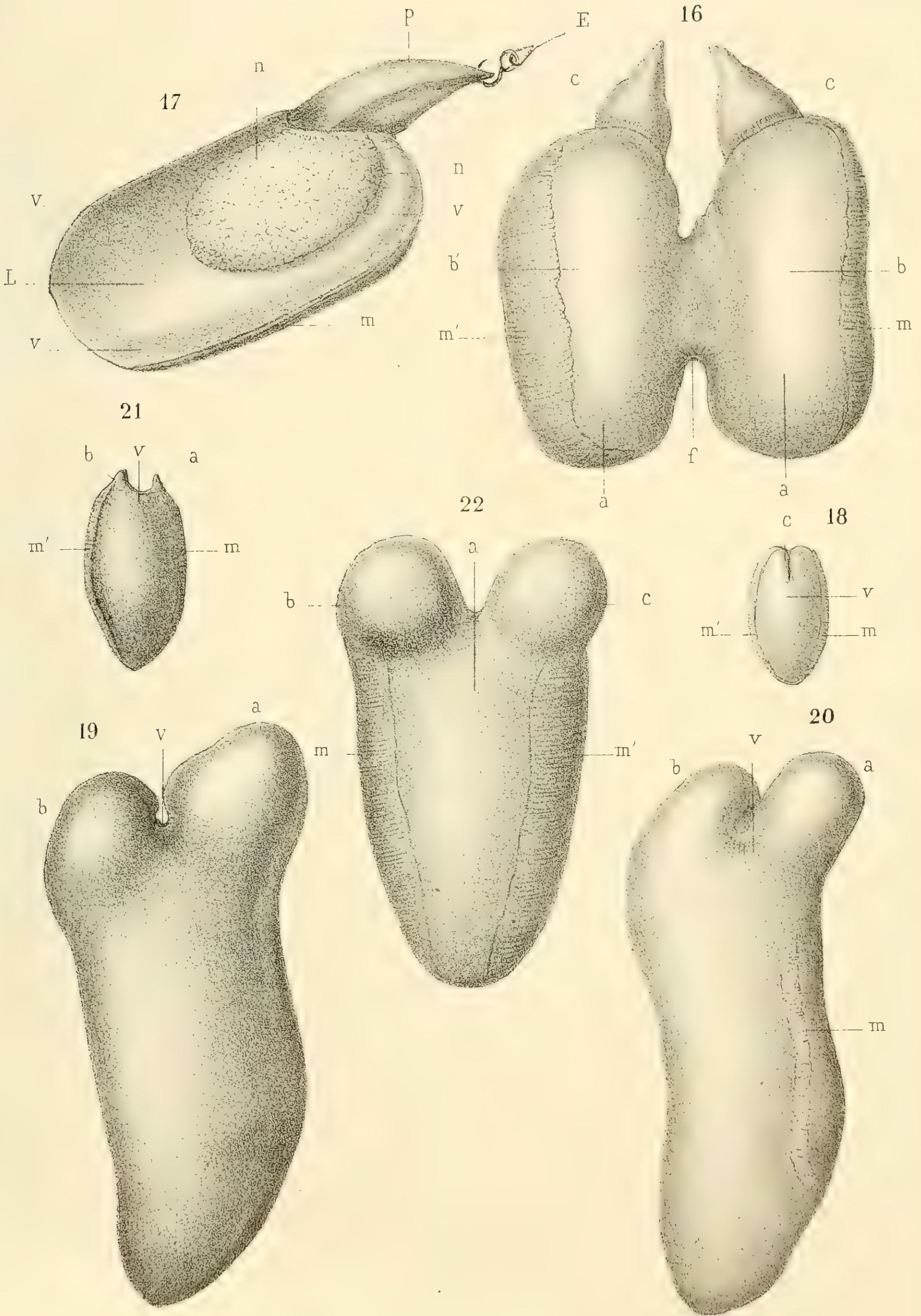
Dufossé del. Imp. Becquet, Paris. Louveau lith.

Appareil vésico-pneumatique du Perlon et du Maige.



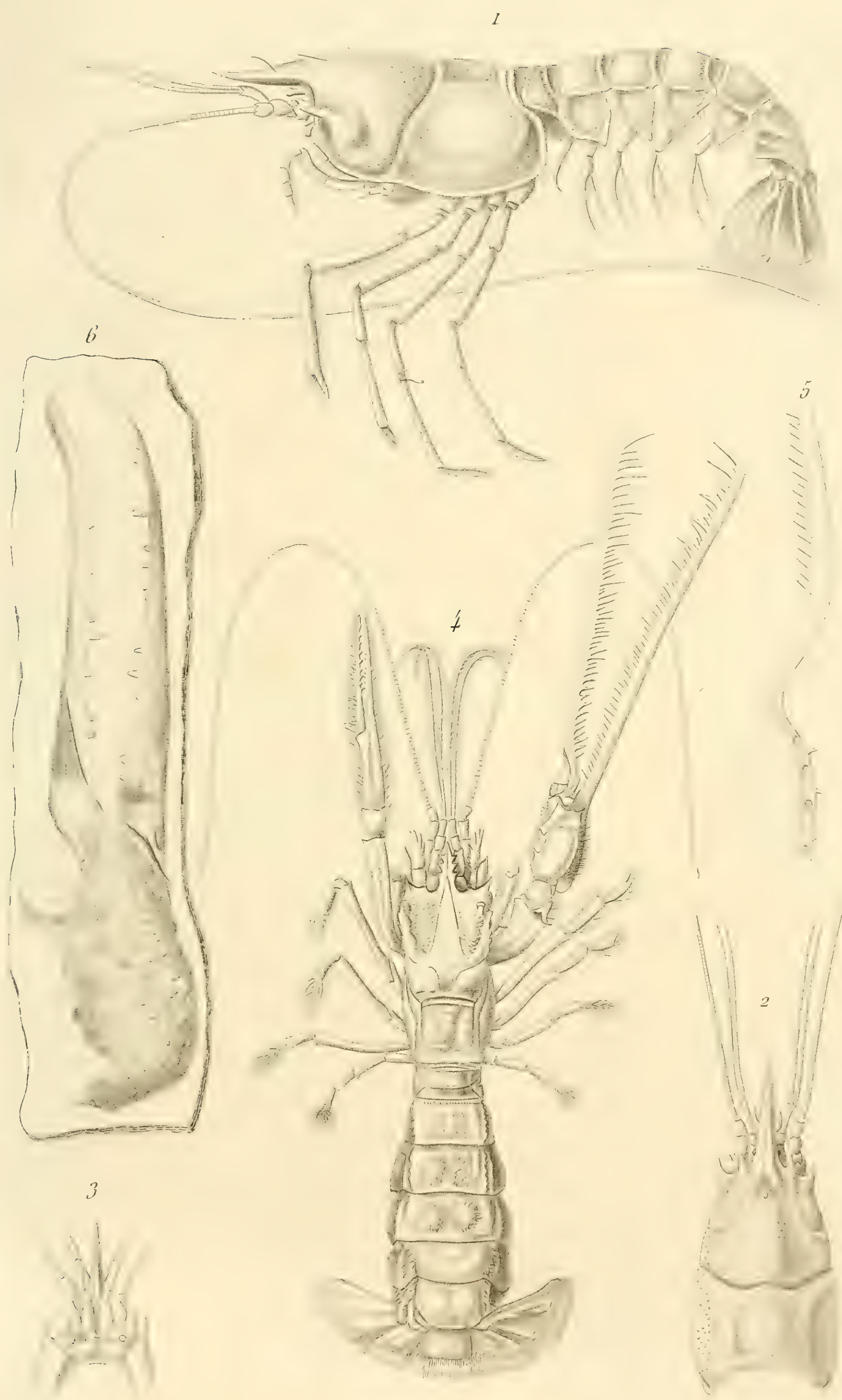
Dufossé del. Imp. Becquet, Paris. Louveau lith.

Appareil vésico-pneumatique de l'Ombrine, du Malarmat et du Dactyloptère.



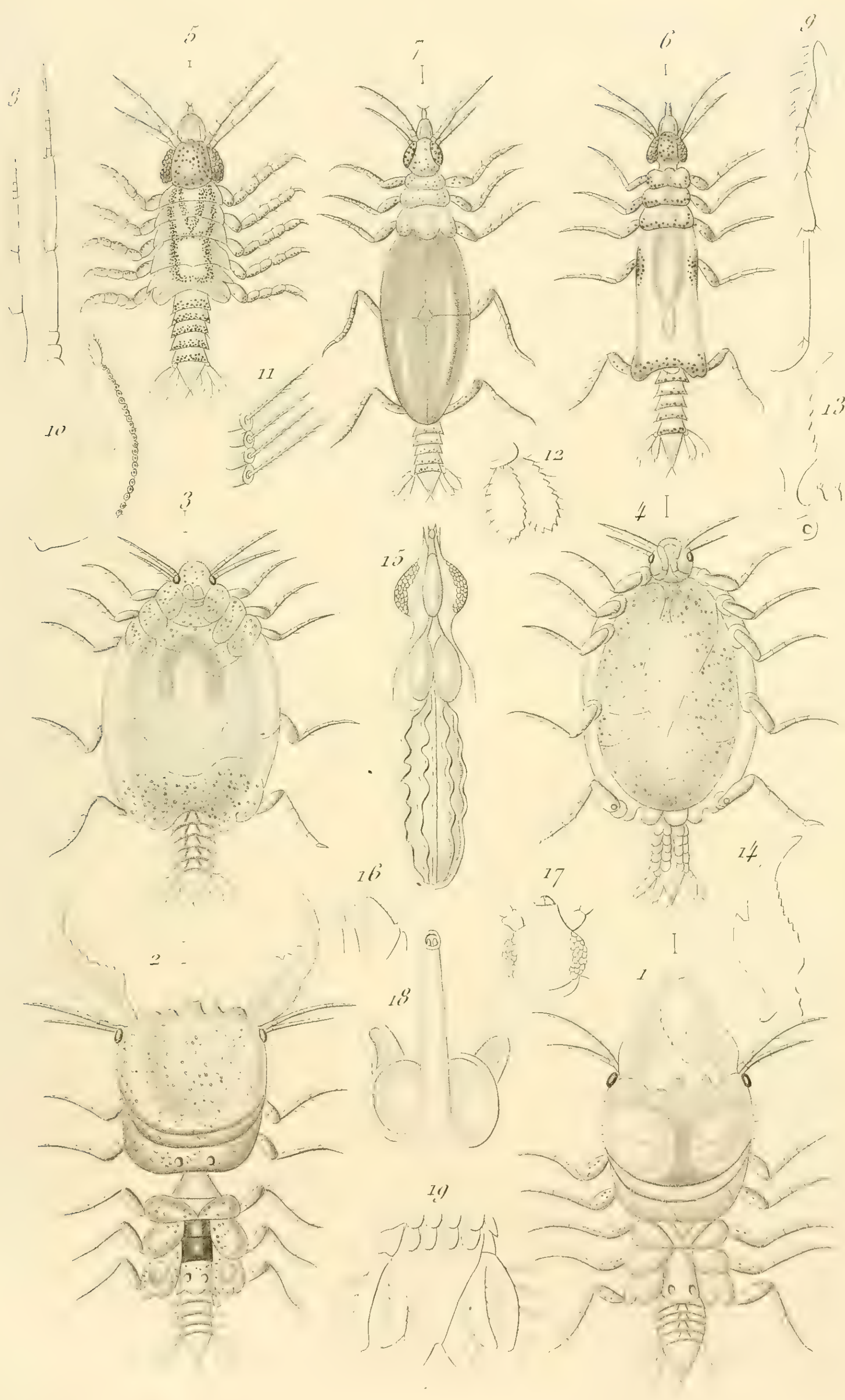
Dufossé del.		Imp. Becquet, Paris.		Louveau lith.

Appareil vésico-pneumatique du Dactyloptère, de la Cavillone du Grondin, de la Morrude et du Rouget.



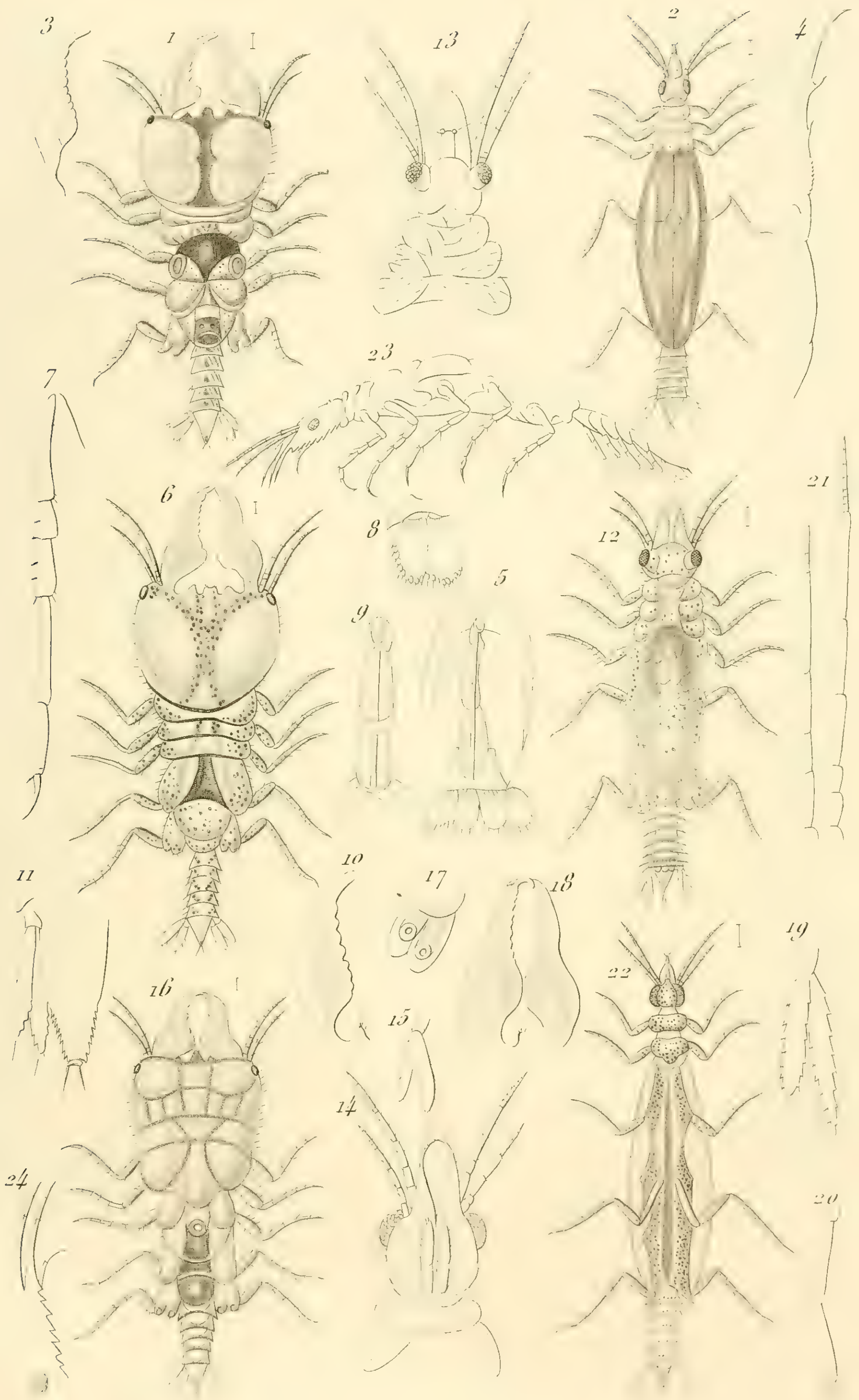
Crustacés des grandes profondeurs.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.



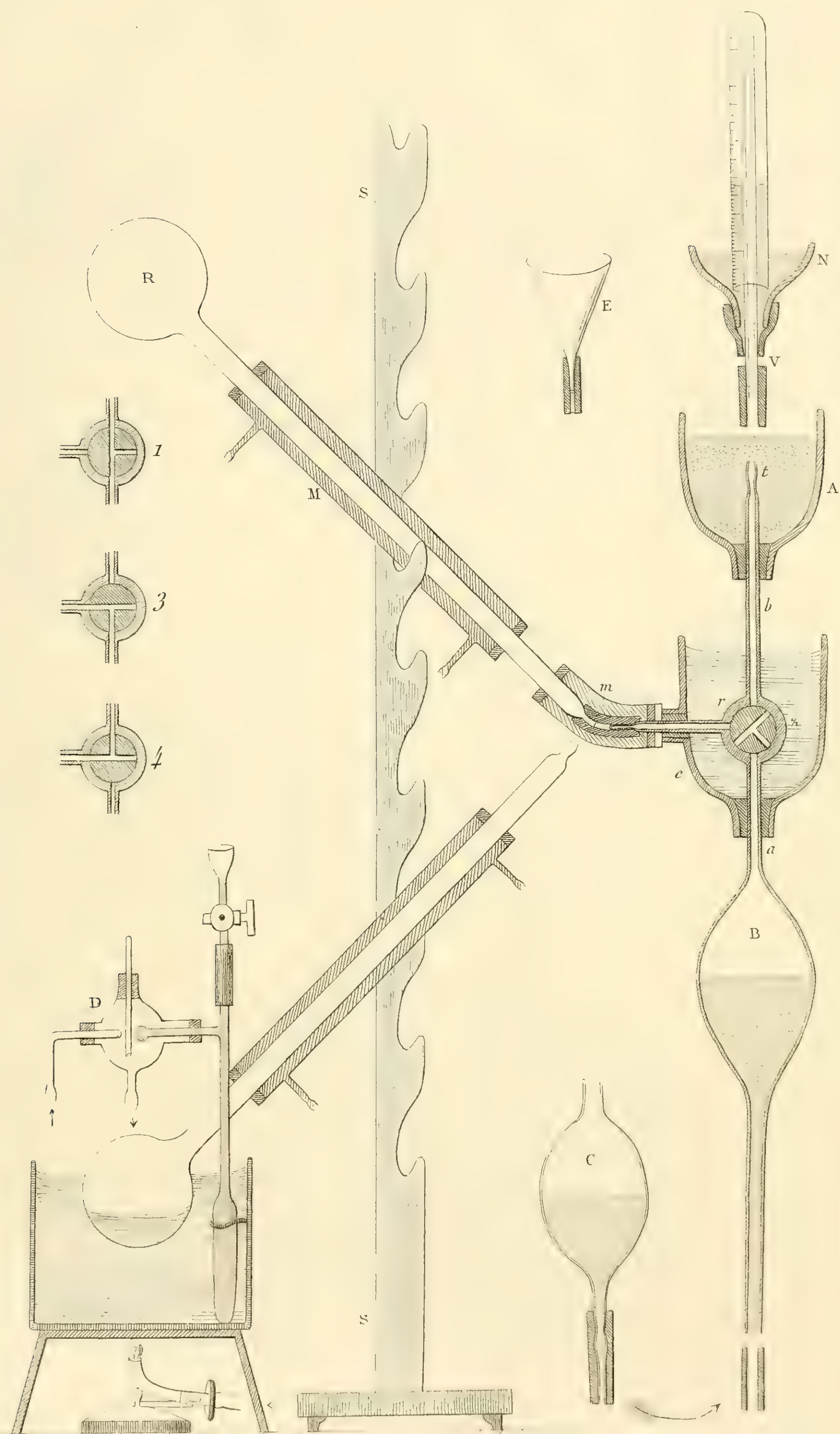
Pranizes et Ancées.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris



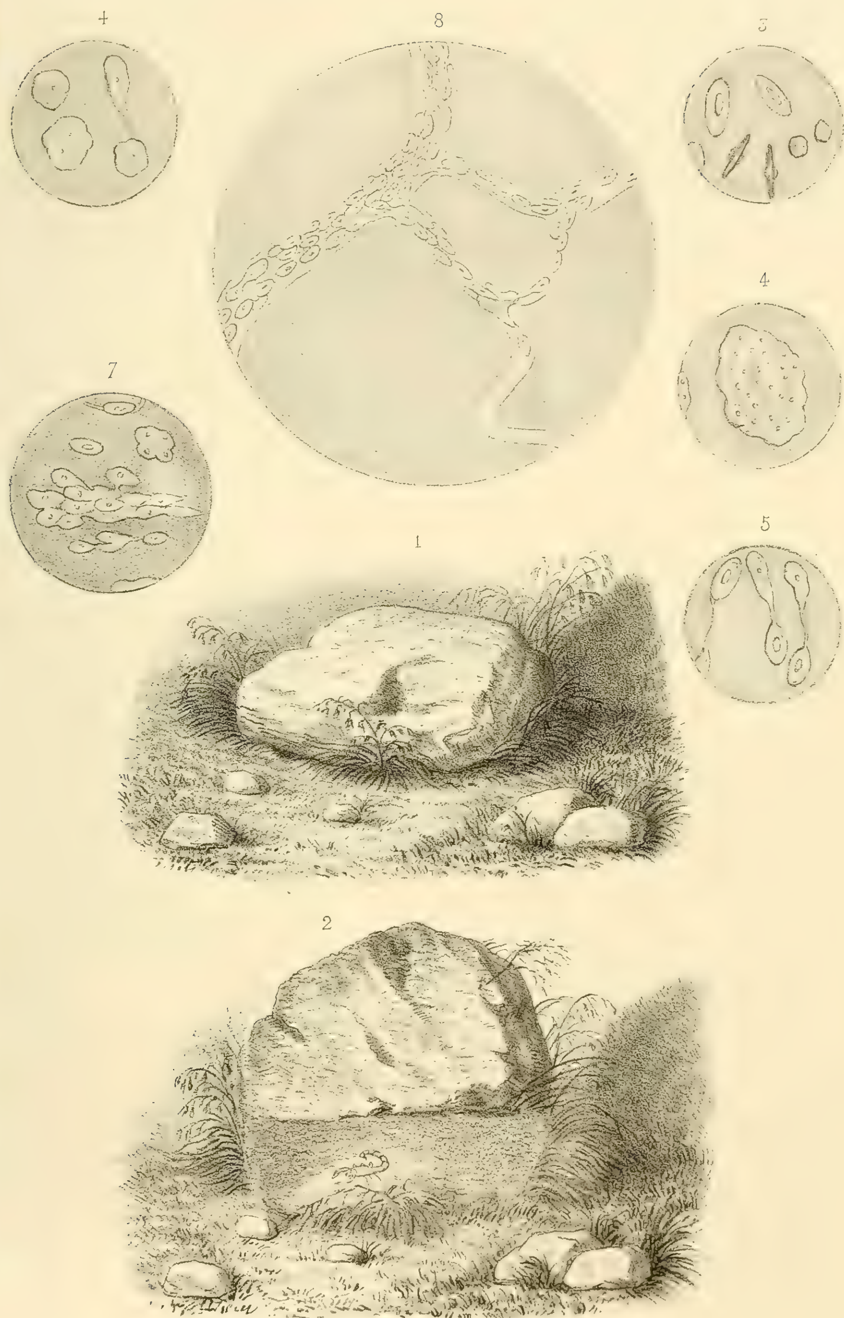
Pranizes et Ancées.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.



Appareil pour l'analyse des gaz du Sang.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.



Senturil del. Imp. Becquet, Paris.

Habitation du Scorpion et action de son vénin sur le sang.

